

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/ road interaction

www.life-evia.eu

Con il patrocinio di



In collaborazione con



WEBINAR

**Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore:
il progetto LIFE E-VIA e altri contributi
14 maggio 2021**



Vie en.ro.se.
Ingegneria

INTRODUZIONE AL WEBINAR

Dott.ssa Raffaella Bellomini
raffaella.bellomini@vienrose.it



With the contribution of
the LIFE programme of
the European Union



LIFE18 ENV/IT/000201



LIFE18 ENV/IT/000201

LIFE E-VIA PROJECT

14 May 2021 - Vie en.ro.se Ingegneria



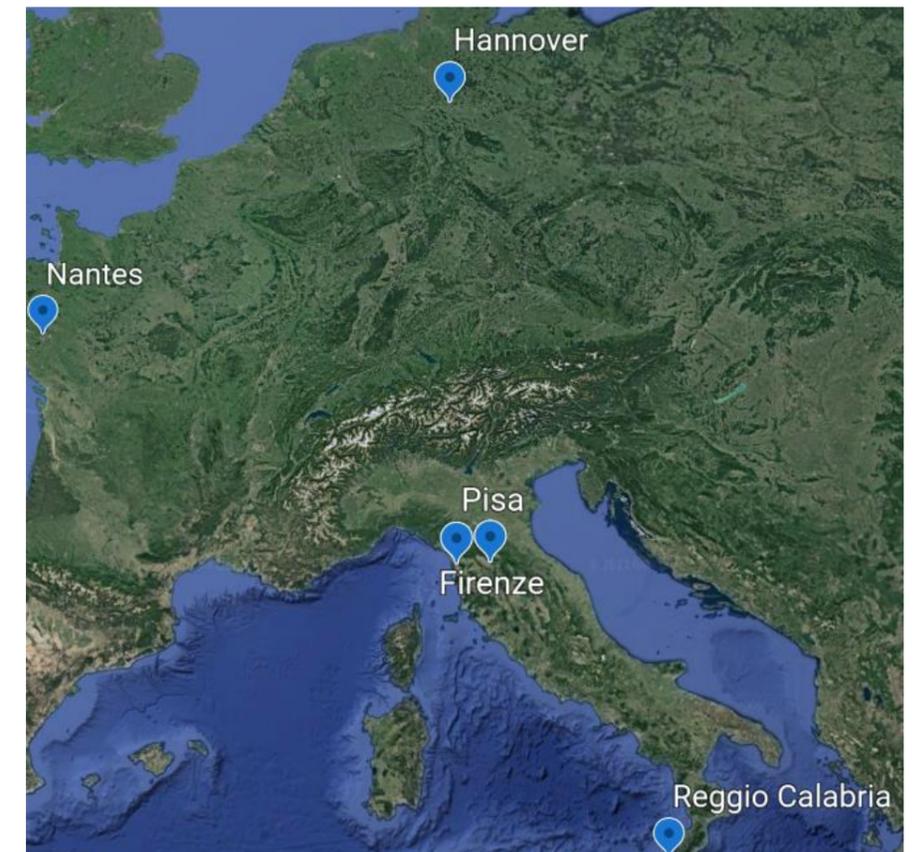
INTRODUZIONE

CHI? Comune di Firenze (Coordinatore), Università Mediterranea di Reggio Calabria, Continental Reifen Deutschland, Vie en.ro.se Ingegneria s.r.l., Université Gustave Eiffel, I-Pool s.r.l.



DOVE? Firenze (coordinamento, caso pilota, soundscape e disseminazione)
Pisa (misure acustiche e test pneumatici)
Reggio Calabria (progettazione asfalti)
Nantes (test preliminari asfalti)
Hannover (progettazione, test e sviluppo nuovi pneumatici)

QUANDO? Dal 01/07/2019 al 31/01/2023





OBIETTIVI DEL PROGETTO 1/2

1. **Ridurre il rumore da traffico stradale** all'interno di aree urbane densamente abitate, attraverso l'attuazione di una misura di mitigazione volta a ottimizzare le superfici stradali e i pneumatici dei veicoli elettrici.
2. **Stimare l'efficienza e il potenziale di mitigazione di pneumatici, asfalti e traffico** (spettro di traffico, velocità, condizioni di movimentazione) eseguendo un'analisi del ciclo di vita (LCA) e un'analisi dei costi del ciclo di vita (LCCA) per dimostrare l'efficienza individuale e sinergica di superfici, pneumatici e tipologie di veicoli.
3. Contribuire all'effettiva **implementazione della legislazione UE** (Direttive UE 2002/49/CE e 2015/996/CE), fornendo coefficienti di rumore di rotolamento all'interno del metodo comune di valutazione del rumore (CNOSSOS-EU), specificamente per i veicoli elettrici.



OBIETTIVI DEL PROGETTO 2/2

4. Contribuire alle **politiche nazionali e regionali italiane**, emettendo linee guida sull'uso e l'applicazione della metodologia prodotta dal progetto.
5. **Sensibilizzare le persone** sull'inquinamento acustico e sugli effetti di quest'ultimo sulla salute, spiegando le opportunità offerte dai veicoli elettrici attraverso specifici eventi divulgativi e promozionali, indagando anche la percezione delle persone riguardo al rumore in termini di paesaggio sonoro e coinvolgendole nell'acquisizione dei dati sul rumore.
6. Dimostrare e promuovere la **mobilità sostenibile** (elettrica) del trasporto su strada
7. **Incoraggiare l'implementazione di superfici a bassa rumorosità in ulteriori scenari UE ed extra-UE**, dimostrandone durata e sostenibilità



OBIETTIVI IN LINEA CON QUELLI DELL'EUROPA...

A settembre 2020 Eurocities ha pubblicato un **Position Paper** sul futuro delle politiche per la riduzione del rumore da traffico stradale nelle città Europee. Il Position Paper intende individuare azioni utili a raggiungere l'obiettivo di riduzione di 3dB alla sorgente entro il 2032, attraverso l'introduzione di veicoli, pneumatici e superfici stradali più silenziosi e meno inquinanti, includendo:

- Una revisione della tecnologia AVAS
- Criteri di Green Public Procurement per le superfici stradali con benefici per l'inquinamento acustico e atmosferico
- Proposta di regolamento per l'etichettatura del manto stradale che evidenzi i possibili vantaggi per l'inquinamento acustico e atmosferico
- Rinnovo sistematico degli pneumatici e delle superfici stradali per accelerare i benefici delle tecnologie di riduzione del rumore



LIFE18 ENV/IT/000201

LIFE E-VIA PROJECT

14 May 2021 - Vie en.ro.se Ingegneria

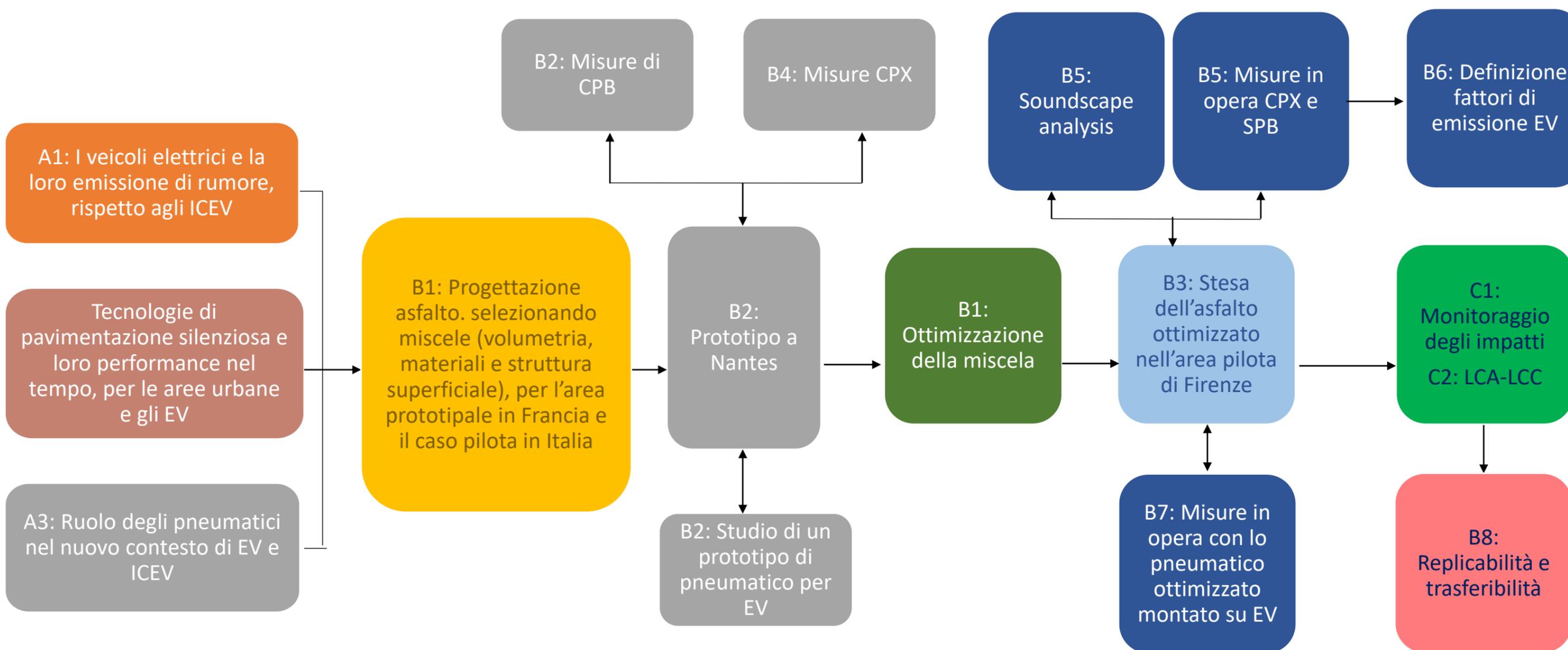


IMPATTI ATTESI

- **Sensibilizzazione sui temi del progetto:** si stimano 20.000 individui raggiunti sulla base dell'esperienza dei precedenti progetti LIFE e sulle diverse iniziative che si prevede di organizzare durante il progetto (ad esempio, il festival EV).
- **Riduzione del livello di rumore:** pari a 5 dB(A) in termini di L_{den} e L_{night} in corrispondenza dei ricettori a bordo strada.
- Miglioramento del **paesaggio sonoro:** percezione acustica e comfort di un asfalto ottimizzato e dei veicoli elettrici rispetto alla configurazione standard, sulla base di questionari somministrati in diversi scenari.
- Numero di **persone interessate dalla riduzione del rumore:** 2000 persone sulla base del numero di residenti in un buffer di 50 m dall'asse della strada pilota.



SVILUPPO DEL PROGETTO



D1, D2, E1: Disseminazione, comunicazione, networking e Project Management



STATO DI AVANZAMENTO 1/2

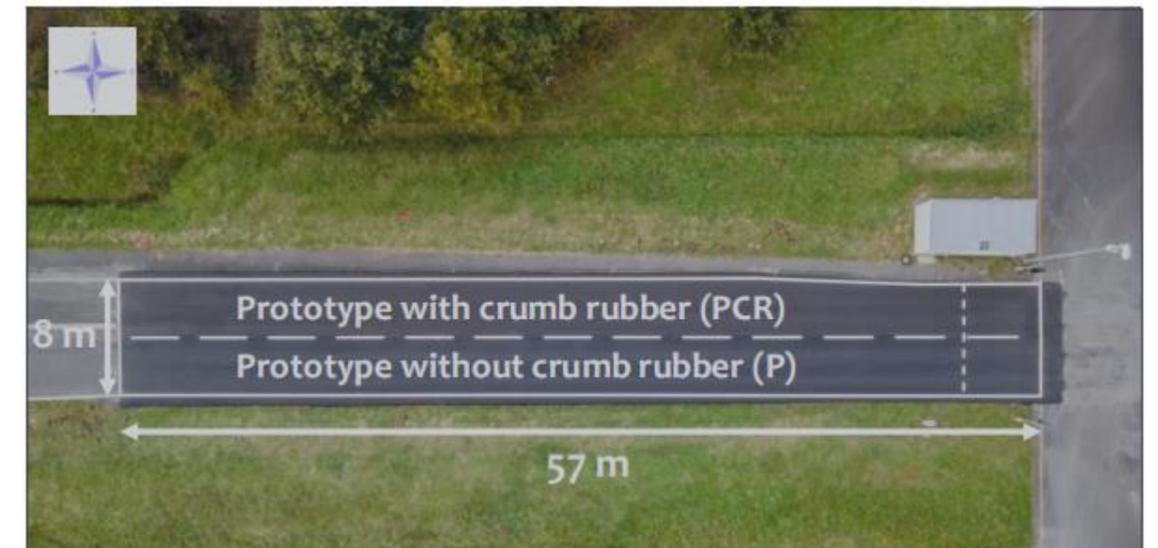
➔ **PROPOSTA E TEST IN LABORATORIO MISCELA OTTIMIZZATA
(UNIVERSITA' MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA)**

➔ **REALIZZAZIONE AREA PROTOTIPALE DI TEST A NANTES
(UNIVERSITE' GUSTAVE EIFFEL)**

➔ **REALIZZAZIONE CAMPAGNE DI MISURA PER I VARI TEST
(UNIVERSITE' GUSTAVE EIFFEL – I-POOL)**

- o CPB e misure con un array di microfoni per una selezione di EVs (10/2020)
- o misure di CPX (UGE – 10/2020, 04/2021 and IPOOL –06/2021)
- o Misure simultanee CPB/CPX
- o Misure delle proprietà della superficie che influenzano il rumore da rotolamento
- § Misure di tessitura (03/2021)
- § Misura dell'impedenza acustica – 09/2020)
- § Misura dell'impedenza meccanica(03/2021)

o Altre proprietà della superficie stradale (prove di attrito, test dinamici di attrito sul bagnato ecc., ancora in corso)



NEW

I risultati sono incoraggianti: con velocità di percorrenza di 50 km/h temperature di 20° C, rispetto alle stesse misure effettuate su un asfalto standard di riferimento, sempre steso nell'area prototipale a Nantes, si stimano riduzioni in opera di circa 3,5-4,5 dB(A)



STATO DI AVANZAMENTO 2/2

STUDIO DI PNEUMATICI OTTIMIZZATI PER L'USO SU VEICOLI ELETTRICI - Continental

Sviluppato a partire da uno pneumatico Continental, con caratteristiche simili a quelle definite come Plain tread summer nello studio di riferimento

ETRTO Tyre Performance Study, GRBP-73-11, January 2021

Il potenziale di riduzione del rumore previsto dovrebbe essere compreso tra 0,5 dB(A) e 1,5 dB(A). Ad oggi sono in corso i test, ne sono stati effettuati oltre 200

Le simulazioni sono principalmente rivolte alle tipiche condizioni di guida riscontrate su veicoli elettrici in un ambiente urbano, ma dimostrano che lo pneumatico è destinato a mantenere un robusto livello di prestazioni anche al di fuori di queste condizioni.





LIFE18 ENV/IT/000201

LIFE E-VIA PROJECT

14 May 2021 - Vie en.ro.se Ingegneria



Arpatoscana
30 marzo alle ore 09:30

A #Firenze, nell'estate 2021, grazie al Progetto europeo LIFE E-VIA, si sperimenterà con un progetto pilota la riduzione del #rumore da #traffico in una strada densamente abitata e trafficata della città.

Il progetto prevede la stesa di asfalto a bassa emissione di rumore e la realizzazione di test legati alla durabilità dell'asfalto.

Per saperne di più: <http://www.arpat.toscana.it/.../life-e-via-un-progetto...> Altro...



AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE | ALBO ONLINE | GARE | LAVORA CON NOI | PEC | CONTATTI

ARPAT
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

REGIONE TOSCANA

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Agenda | Temi Ambientali | Attività | Documentazione | Notizie | Dati e Mappe

Settimanale - Notizie - ARPATnews - 2021 - 003-21

ARPAT NEWS *giornaliero*

Martedì 30 marzo 2021

Notizie
Schiume sul Torrente Resco a Re...
Le attività di laboratorio ARPAT e...
M'illumino di meno promuove il s...
Distilleria Deta: sopralluogo ARP...
numerose segnalazioni di cattivi...

Dati e Mappe
Dati del controllo dei campi elettromagnetici (CEM) ad alta frequenza
Relazione 2011

Concentrazione di attività aria totale, beta totale e radon-222 in acque destinate al consumo umano - anni 2015-2017 e 2018
Il ca...
di a...
2011

Concentrazione di cesio-137 nelle acque superficiali - anni 2011-2020
2021

Tra gli obiettivi principali del progetto la riduzione del rumore da traffico stradale all'interno di aree urbane molto popolate attraverso l'ottimizzazione di superfici stradali e degli pneumatici dei veicoli elettrici. Il caso pilota sarà realizzato in una strada densamente abitata e trafficata della città di Firenze con la stesa di asfalto a bassa emissione di rumore e test legati alla durabilità dell'asfalto.

ARPAT @arpatoscana - 30 mar

Il progetto #LIFEVIA1 ha l'obiettivo di ridurre il #rumore da traffico st in città. #Firenze - che coordina il progetto - ospiterà il caso pilota: in una strada di S.Jacopino verrà steso asfalto a bassa emissione e ne sarà val l'efficacia/durata arpat.toscana.it/notizie/arpatn...

Asfalto anti rumore, Firenze lo testa per l'Europa

Si parte in estate da via Paisiello. Consolidamento di un muro in via Bolognese, ripavimentazione in via di Castelnuovo

Redazione Nove da Firenze
03 aprile 2021 16:20

si tratta di un nuovo asfalto a ba Jacopino. Dopo i test sulle prest poi per la diffusione in Italia e i

"Grazie al progetto Life che con l'assessore all'Ambiente Cecilia anti rumore per contribuire a rid Paisiello per poi individuare al l'obiettivo di rendere Firenze pi grandissima opportunità per inzi temi urgenti e complessi come o ha aggiunto l'assessore alla Mo provenienti dalla strada ottimiz

Il progetto Life E-Via prevede i per capire come cambia la perce pneumatici. Le interviste sarann

Il Progetto, co-finanziato dall'U 2019 e terminerà a gennaio 202 partner l'Università Mediterran Gustave Eiffel e I-Pool.

Arriva l'asfalto anti rumore, Firenze città pilota in Europa per la sperimentazione

Si parte in estate da via Paisiello a San Jacopino per poi estendere il progetto ad altre aree

Asfalto anti rumore, Firenze città pilota in Europa
Per sperimentazione progetto Life E-Via dalla prossima estate

Relazione ANSA FIRENZE 03 aprile 2021 16:30



nelle strade urbane o del progetto Life E- la sperimentazione: il San Jacopino.

LA MARTINELLA
UN ALTRO MODO DI RACCONTARE FIRENZE

HOME | ATTUALITÀ E POLITICA | ARTE E CULTURA | SOCIALE | INCHIESTE | INTERVISTI | IL PUNTO DEL DIRETTORE | SPORT | SPETTACOLI

Life E-via

A S. Jacopino arriva l'asfalto anti rumore:
3 APRILE 2021 di La Martinella Di Firenze

Firenze città pilota in Europa per la sperimentazione del progetto Life E-via. Si parte in estate da via Paisiello per poi estendere il progetto ad altre aree

Seguici su Facebook

La Martinella di Firenze

Il Punto Del Direttore

la Repubblica FIRENZE
Dir. Resp.: Maurizio Molinari
Tiratura: 0 - Diffusione: 14521 - Lettori: 109000: da dati certificatori o autocertificati

Via Paisiello

L'esperimento dell'asfalto che riduce i rumori del traffico

Ridurre il rumore del traffico nelle strade urbane grazie a un nuovo asfalto. È l'obiettivo E-Via, che vede la sperimentazione in una strada di via Paisiello a San Jacopino. Dopo i test sulle prestazioni, saranno individuate altre tre aree per la sperimentazione in città e poi per la diffusione in Italia e in Europa. «Grazie al progetto Life che come Direzione Ambiente ci siamo aggiudicati lo scorso anno» ha detto l'assessore all'Ambiente **Stefano Giordano**. «Possiamo dare il via alla sperimentazione del nuovo asfalto antirumore per contribuire a ridurre l'inquinamento acustico nelle aree urbane. Partiremo da via Paisiello per poi individuare altre aree analoghe e verificare i risultati della sperimentazione con l'obiettivo di rendere Firenze più confortevole dal punto di vista acustico. I progetti europei sono una grandissima opportunità per innovare: gli strumenti di intervento e dare risposte sempre più efficienti a temi urgenti e complessi come quelli ambientali».

«Partiamo da una viabilità da ripristinare e risanare» ha aggiun-

Asfalto anti rumore a Firenze, collabora l'Università Mediterranea

L'ateneo di Reggio Calabria tra i partner del progetto Life E-Via. Sperimentazione per ridurre l'inquinamento acustico

Publicato il: 04/04/2021 - 9:17



San Jacopino: arriva l'asfalto anti rumore: Firenze città pilota in Europa per la sperimentazione

Si parte in estate da via Paisiello per poi estendere il progetto ad altre aree

Redazione
03 APRILE 2021 16:20



Ridurre il rumore del traffico nelle strade urbane grazie a un nuovo asfalto a bassa emissione. È l'obiettivo del progetto Life E-Via, che vede Firenze città capofila e caso pilota per la sperimentazione: il nuovo asfalto sarà steso durante l'estate in via Paisiello a San Jacopino. Dopo i test sulle prestazioni, saranno individuate altre tre aree per la sperimentazione in città

METROPOLITANO.H
notizie e storie di valore

zioni Ecosostenibili

APRI

e sperimenta un asfalto in grado di ridurre l'inquinamento acustico



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/ road interaction

www.life-evia.eu

Con il patrocinio di



In collaborazione con



WEBINAR

Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore:
il progetto LIFE E-VIA e altri contributi
14 maggio 2021



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Dott.ssa Raffaella Bellomini
raffaella.bellomini@vienrose.it

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



With the contribution of
the LIFE programme of
the European Union



LIFE18 ENV/IT/000201

Organizzato da:



Con il patrocinio di:



Con la collaborazione di:



Webinar

Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore:
il progetto LIFE E-VIA e altri contributi"

Gli asfalti:

problema acustico o soluzione mitigativa in città ?

Andrea Cerniglia



Stima OCSE:

>150 milioni di persone esposte a livelli di rumore >65dBA

OMS:

65 dBA = soglia di sicurezza



STIMA EAA:

>125 milioni di persone in Europa esposte >55 dBA¹

>37 milioni di persone in Europa esposte >65dBA¹

>**1.8 milioni di persone nelle aree urbane >75 dBA¹**

¹EEA annual report 2014



Effetti:

- fastidio
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno;
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale;
- stress, ipertensione, ischemie cardiache, aggressività.

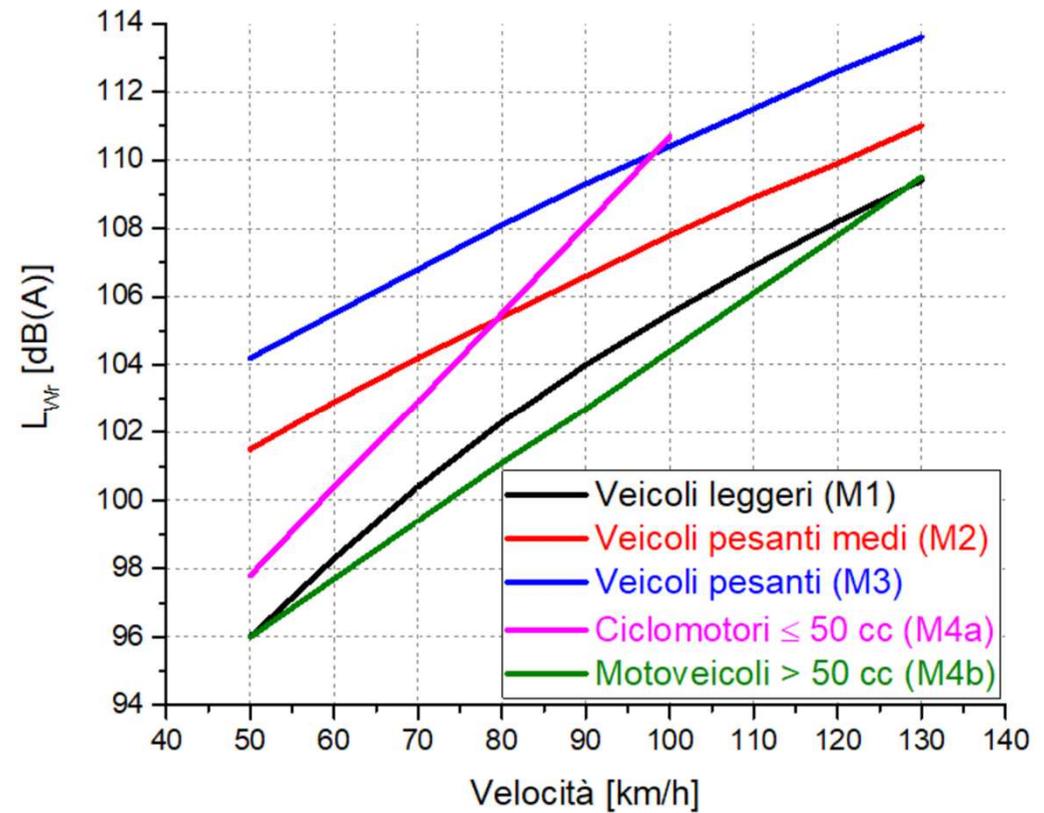




Stime delle fonti di rumore nelle città (esposizione >55 dBA)

- **Traffico stradale (90 milioni di cittadini)**
- Ferrovie (10 milioni di cittadini)
- Aeroporti (3 milioni di cittadini)
- Industrie (1 milione di cittadini)
- Cantieri
- Rumore del vicinato

Lw vs tipologia (Cnossos)

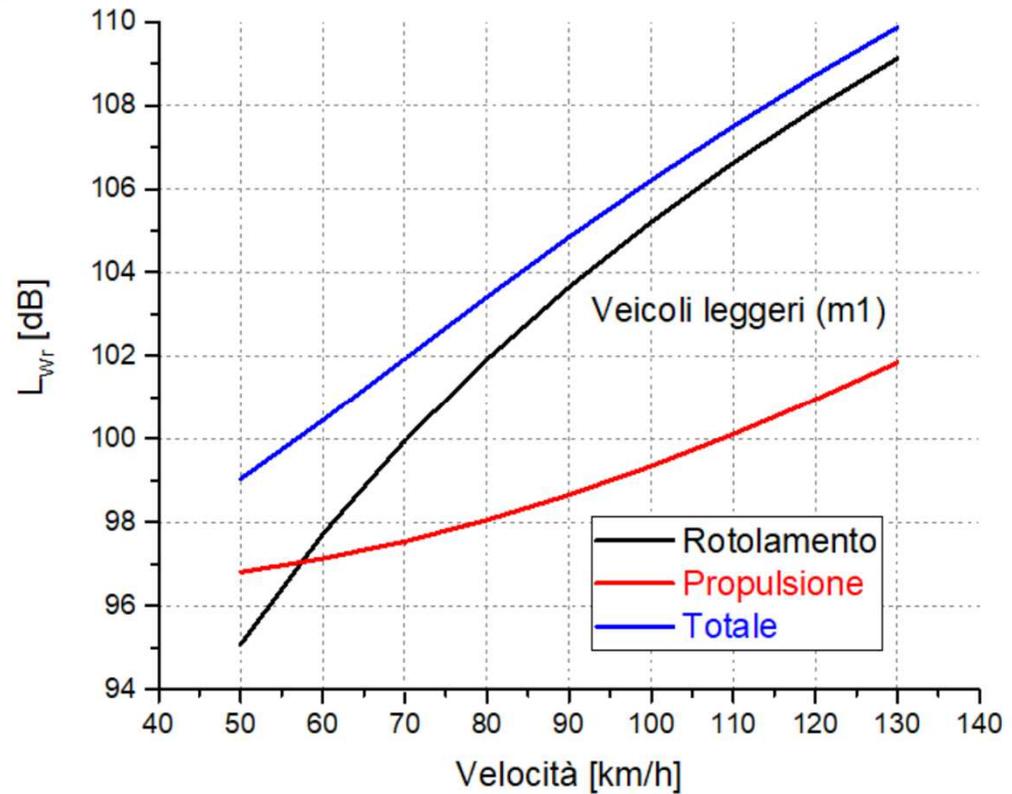




Tipologia sorgente vs tipologia veicolo

- Veicoli leggeri (auto, furgoni)
 - Velocità basse: motore
 - Velocità più elevate: rotolamento
- Veicoli pesanti (camion e autobus): motore
- Veicoli ultra leggeri: motore

Ripartizione L_w leggeri (Cnossos)





Generazione del rumore da rotolamento

- Rumore da contatto su pavimentazione
Vibrazioni < 1000 Hz (~60% del rumore complessivo)
- Rumore aerodinamico
Compressioni e rarefazioni dell'aria dovute al moto, a frequenze medio alte

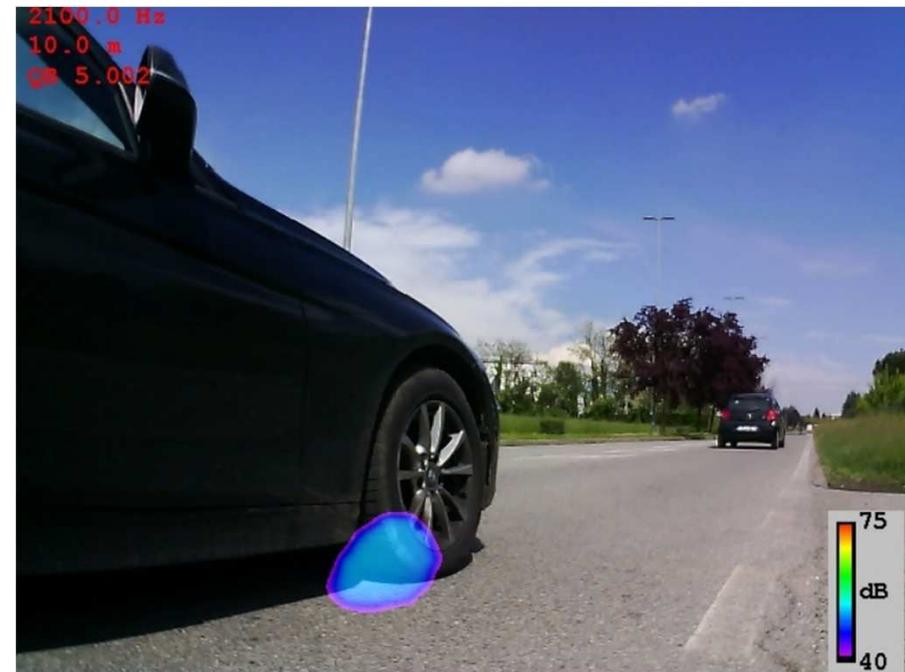


Visualizzazione del rumore da rotolamento





Visualizzazione del rumore da rotolamento





Effetto di riflessione

Una pavimentazione acusticamente non assorbente crea inoltre riflessioni di tutti i rumori presenti nell'area, dovuti sia ai veicoli sia ad altre sorgenti

Riflessioni sulle pavimentazioni



440 Hz



1855 Hz



Opportune tipologie di asfalto possono ridurre drasticamente il rumore prodotto grazie a due effetti

- A) Riduzione del rumore di rotolamento
- B) Riduzione delle riflessioni sull'asfalto stesso



Pavimentazioni stradali

La tessitura superficiale e la porosità di una pavimentazione si possono suddividere in:



Dense graded



Gap graded



Open graded



Vantaggi delle pavimentazioni fonoassorbenti

- **Migliori prestazioni acustiche (anche fino a 4-5 dB)**
- Migliore sicurezza grazie al drenaggio
- Riduzione inquinamento atmosferico
- Abbassamento della temperatura di posa
- Riciclo di materiali di scarto



Grazie dell'attenzione

info@pescas.eu

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/ road interaction

www.life-evia.eu



WEBINAR

Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore:
il progetto LIFE E-VIA e altri contributi
14 maggio 2021

IL PROGETTO LIFE E-VIA A FIRENZE

Arnaldo Melloni – project manager



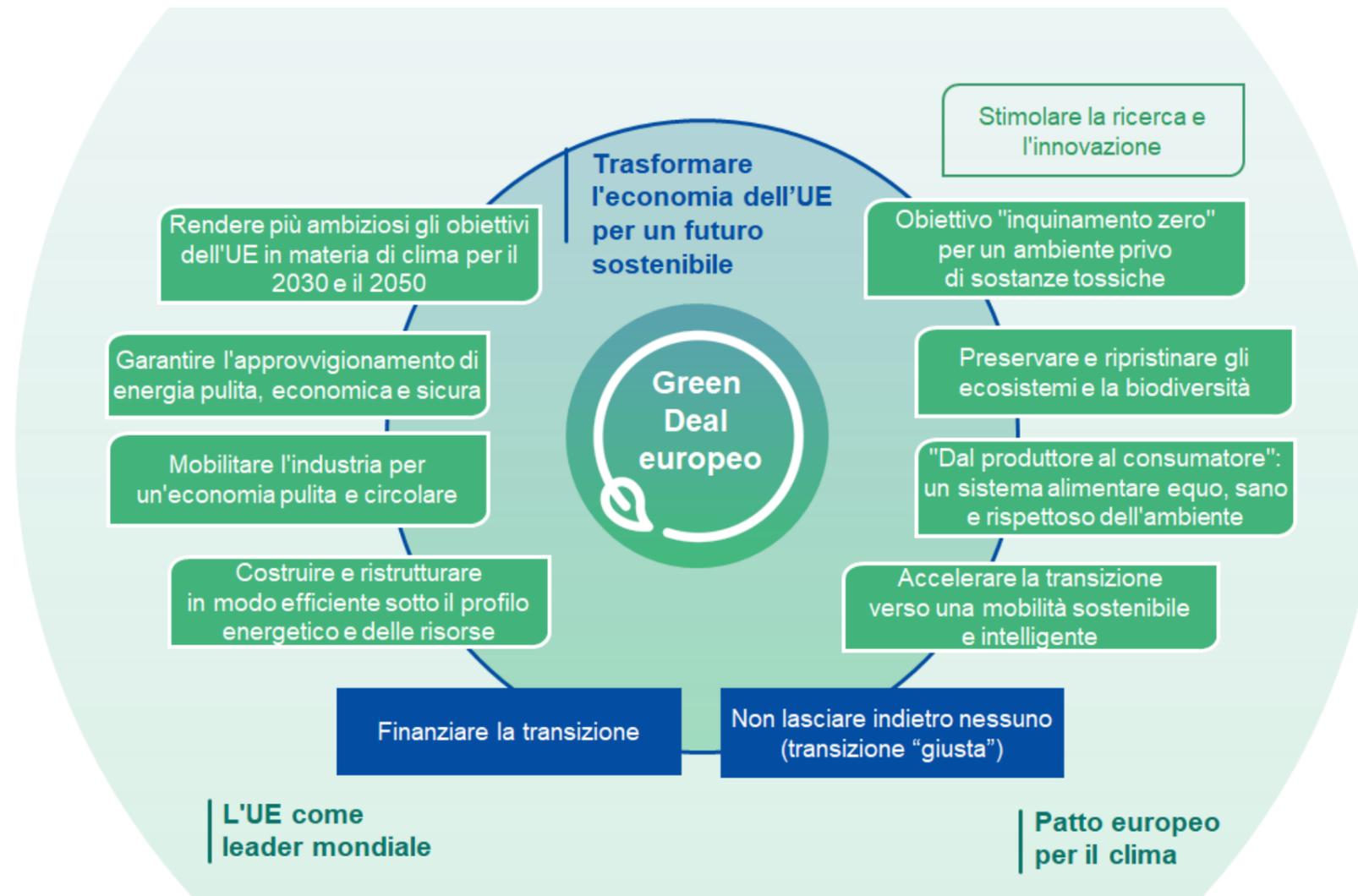
Vie en.ro.se.
Ingegneria

With the contribution of
the LIFE programme of
the European Union



LIFE18 ENV/IT/000201

Lo schema del Green Deal



Mobilità Sostenibile



Progetti in essere dell'Amministrazione:

▶ **SUPERCICLABILE FIRENZE PRATO**

Dodici chilometri di pista ciclabile pavimentata con asfalto riciclato: sarà il primo caso in Italia di infrastruttura ciclabile ad alta capacità per sostenere la mobilità alternativa che collegherà Firenze a Prato in soli 30 minuti.

▶ **PIANO D'AZIONE COMUNALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA**

Il piano 2016-2019 del Comune di Firenze contiene gli interventi per la riduzione delle emissioni, sia strutturali che contingibili (cioè da attuare in caso di superamento di soglie di informazione/allarme).

▶ **SCUDO VERDE**

Controllo accessi alle aree più delicate della città riservato ai mezzi non inquinanti

▶ **SHARING MOBILITY**

Auto elettriche, ma anche bici e monopattini per incentivare una mobilità sostenibile e dolce

I PROGETTI EUROPEI

- Come utilizzare i fondi europei per progetti in **campo acustico**:
L'esperienza del Comune di Firenze
- LIFE +
- HORIZON 2020



<http://www.hush-project.eu>



H.U.S.H. »

«Harmonization of Urban noise reduction

Strategies for Homogeneous action plans » Life 08 ENV/IT 000386

Partners

- VI.EN.RO.SE. Ingegneria SRL
- Università degli Studi di Firenze –
Dip. Meccanica e Tecnologie
Industriali
- Agenzia Regionale per la Protezione
Ambientale della Toscana;
- Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Obiettivi

H.U.S.H. (Harmonization of Urban noise reduction Strategies for Homogeneous action plans), ha l'obiettivo generale di contribuire all'armonizzazione delle norme nazionali di gestione del rumore con quelle europee, contenute nella direttiva 49/2002, a partire dalla realizzazione di studi ed interventi nella città di Firenze, considerata come caso pilota.

HUSH – LIFE

BUDGET: Costo totale: € 1.827.15

Co-finanziamento UE: 49,86%

DURATA: Inizio: 01/01/10 - Fine: 31/12/12

AZIONI PRINCIPALI

- *Le azioni sono volte a risolvere i conflitti normativi tra i livelli regionali, nazionali ed europei, definendo un nuovo sistema di sviluppo strutturato con procedure e analisi dei dati, da testare in casi pilota. Infine occorre definire delle linee guida per costruire un sistema applicativo per i piani d'azione al fine di supportare le revisioni normative.*
- *Quindi, le azioni sono strutturate in una parte di studio e analisi dei dati già esistenti e sulle metodologie di raccolta al fine di compararli. L'analisi comparata ha riguardato anche le norme dei paesi U.E., sempre in rapporto alla normativa comunitaria.*
- *Sono stati progettati e realizzati due interventi pilota nella città di Firenze che, sfruttando le verifiche prima effettuate, hanno sperimentato azioni di contenimento del rumore in aree particolarmente significative. Gli interventi sono stati monitorati con l'acquisizione di dati acustici (misure) e non (questionari) ante e post operam. Infine si giungerà alle proposte concrete di revisione normativa.*

Caso pilota di studio n. 1 – Scuola Don Minzoni



Caso pilota di studio 2 area Brozzi-Quaracchi



QUADMAP – Beneficiaries and Supporters



- Università di Firenze, Department of Industrial Engineering of Florence (UNIFI) (**Coord. Beneficiary**)



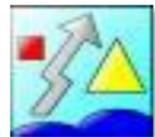
- DCMR Environmental Protection Agency (DCMR EPA)



- Area de Obras y Servicios, Ayuntamiento de Bilbao (BILBAO)



- TECNALIA (ES)



- VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. (VIE EN.RO.SE.)



- Comune di Firenze (FIRENZE)



– BRUITPARIF (FR)



EUROCITIES (**Supporter**)

QUADMAP- l'individuazione delle aree pilota

A Firenze è stato deciso di applicare la metodologia in 6 pertinenze scolastiche (De Filippo, Paolo Uccello, Manzoni, Dionisi, Vamba, Fedi) che infatti sono state individuate sulla base:

- **Piano d'Azione** del Comune di Firenze che individua i giardini delle scuole come aree quiete;
- Il **Piano di Risanamento Acustico** di Firenze che individua le sei scuole come critiche;
- La presenza di finanziamenti regionali;
- I criteri di selezione sono quelli definiti dalla metodologia del QUADMAP (mappatura, funzioni, uso)

L'interazione con il Piano di Risanamento Acustico

- Gli interventi del Piano di Risanamento nelle scuole come punto di partenza;
- I finanziamenti regionali e gli indici di priorità collegati;
- Il valore aggiunto del QUADMAP:
progettazione partecipata
riqualificazione complessiva delle aree.



PA # 1



“E. De Filippo”

Via Bassi, **Firenze**

Rumore stradale:
Via Ardinghossi and via Bassi
Users: 201

PA # 2



“P. Uccello”

Via Golubovich **Firenze** -

Rumore aeroportuale e stradale:
via Pistoiese e via Golubovich
Users: 287

PA # 3



“A. Manzoni”

Via Sgambati, **Firenze**

Rumore stradale:
Via Gemignani e via Sgambati:
Users: 291

PA # 4



“F. Dionisi”

Via Aretina, **Firenze**

Rumore stradale: via Aretina

Users: 54

PA # 5



“Vamba-Montessori”

Giardini della Bizzarria **Firenze**

Rumore stradale:
Via Torre degli Agli e via Giardini della
Bizzarria
Users: 460

PA # 6

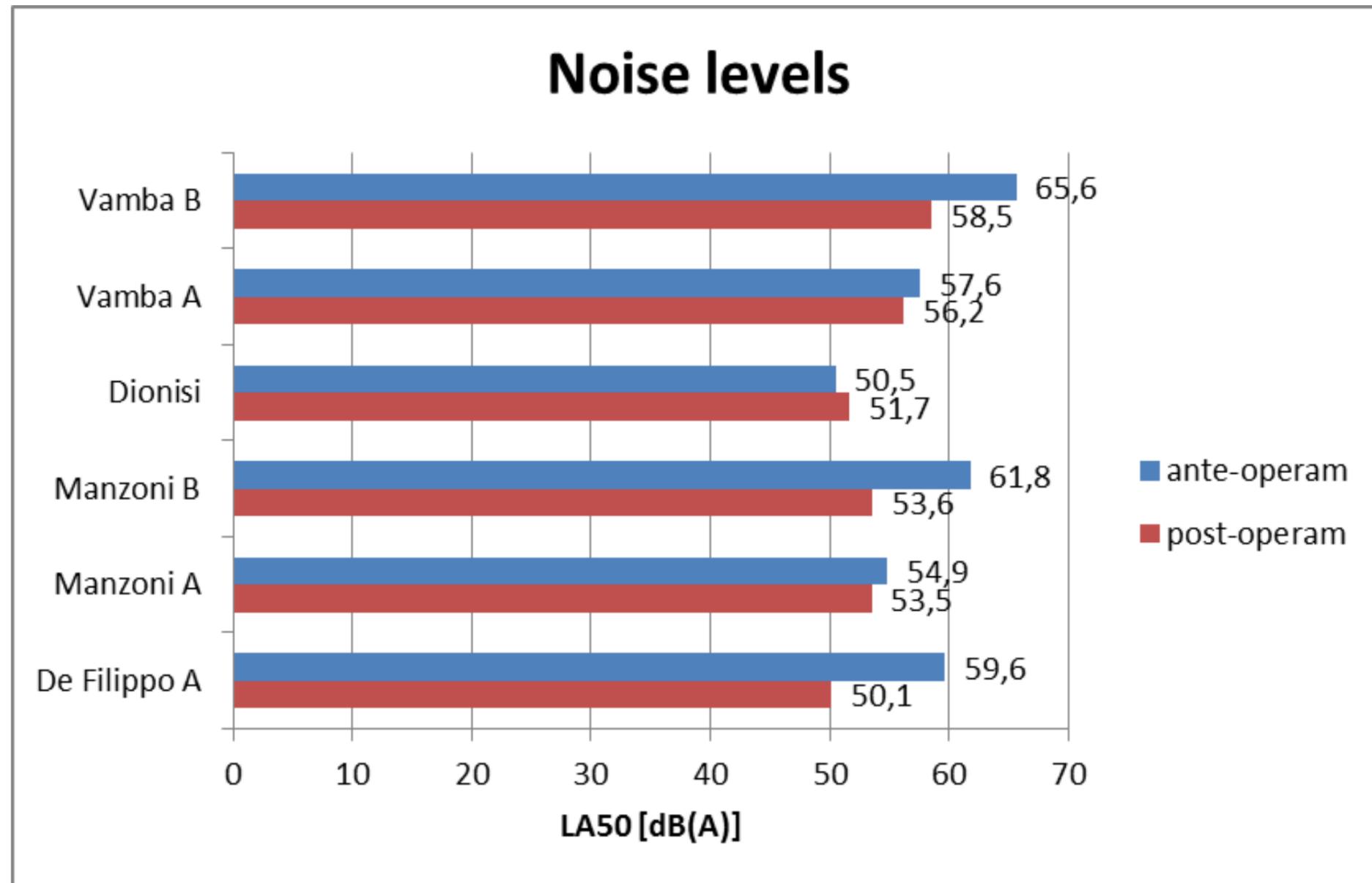


“P. Fedi”

Pio Fedi, **Firenze**

Rumore stradale:
Via Pio Fedi e via Ardinghossi
Users: 100

POST-OPERAM MEASUREMENT RESULTS



Il progetto NEMO – HORIZON 2020

- Progetto finanziato al 100% dall'Unione Europea, durerà 36 mesi (avvio marzo 2020)
- Valore complessivo: € 6.564.892,50

Il progetto NEMO – HORIZON 2020

- 1 FUNDACION CARTIF ES
- 2 M+P RAADGEVENDE INGENIEURS BV NL
- 3 MULLER-BBM GMBH DE
- 4 MULLER-BBM RAIL TECHNOLOGIES GMBH DE
- 5 AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DELLA TOSCANA IT
- 6 SINTEF AS NO
- 7 GATE 21 DK
- 8 INSTITUT FRANCAIS DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES TRANSPORTS, DE L'AMENAGEMENT ET DES RESEAUX FR
- 9 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA ES
- 10 OPUS RS EUROPE S.L. ES
- 11 COMUNE DI FIRENZE IT
- 12 European Federation for Transport and Environment BE
- 13 RICARDO NEDERLAND BV NL
- 14 Opus Technology Solutions AB SE
- 15 KAPSCH TrafficCom AG Austria
- 16 FUNDACION DE LA COMUNIDAD VALENCIANA PARA LA INVESTIGACION, PROMOCION Y ESTUDIOS COMERCIALES DE VALENCIAPORT ES
- 17 JRC -JOINT RESEARCH CENTRE- EUROPEAN COMMISSION BE
- 18 AUDIOTEC INGENIERÍA ACÚSTICA, S.A. ES

Il progetto NEMO – HORIZON 2020

NEMO mira a creare una soluzione “chiavi in mano” (e quindi replicabile) attraverso la quale nuovi sistemi siano integrati nelle infrastrutture esistenti per misurare empiricamente le emissioni e il rumore emesso dai singoli veicoli. I nuovi sistemi di misurazione, insieme all'implementazione di nuove soluzioni di mitigazione, formano un approccio globale e modulare per **migliorare la qualità dell'aria e ridurre l'impatto acustico nelle città dell'UE**. Grazie alla standardizzazione, i sistemi rappresenteranno uno strumento per l'applicazione di limitazioni ai mezzi inquinanti nelle zone a basse emissioni e in altre aree sensibili.

Il progetto NEMO – HORIZON 2020

La prima dimensione del progetto comprende un nuovo e avanzato **sistema di telerilevamento autonomo che identifica i veicoli rumorosi e inquinanti nel traffico esistente** e rende queste informazioni disponibili per eventuali sistemi di pedaggio o di accesso.

Il sistema può essere completamente **integrato nell'infrastruttura stradale / ferroviaria** e disporrà degli strumenti per comunicare con la struttura dati esistente sia degli operatori dei veicoli / treni che delle autorità stradali / ferroviarie.

Il progetto NEMO – HORIZON 2020

La seconda dimensione sviluppa una soluzione olistica per mitigare il rumore e le emissioni dei veicoli di passaggio. Questo approccio integrale prevede l'ottimizzazione delle strutture stradali, le barriere verdi, i materiali fotocatalitici e la raccolta di microplastiche nei pori dello strato di asfalto.

L'effetto combinato delle dimensioni 1 e 2 – se applicato a regime - consentirà di ottenere l'obiettivo del miglioramento del 30% della qualità dell'aria per il traffico stradale e di superare l'obiettivo dell'abbattimento del 20% del rumore. Per il traffico ferroviario, NEMO consentirà la caratterizzazione acustica e l'identificazione dei singoli vagoni nei treni di passaggio.

Il progetto NEMO – HORIZON 2020

Il consorzio NEMO copre tutte le tecnologie descritte e comprende partner con ampie esperienze nell'applicazione e nell'interpretazione del rumore dei veicoli e del monitoraggio delle emissioni.

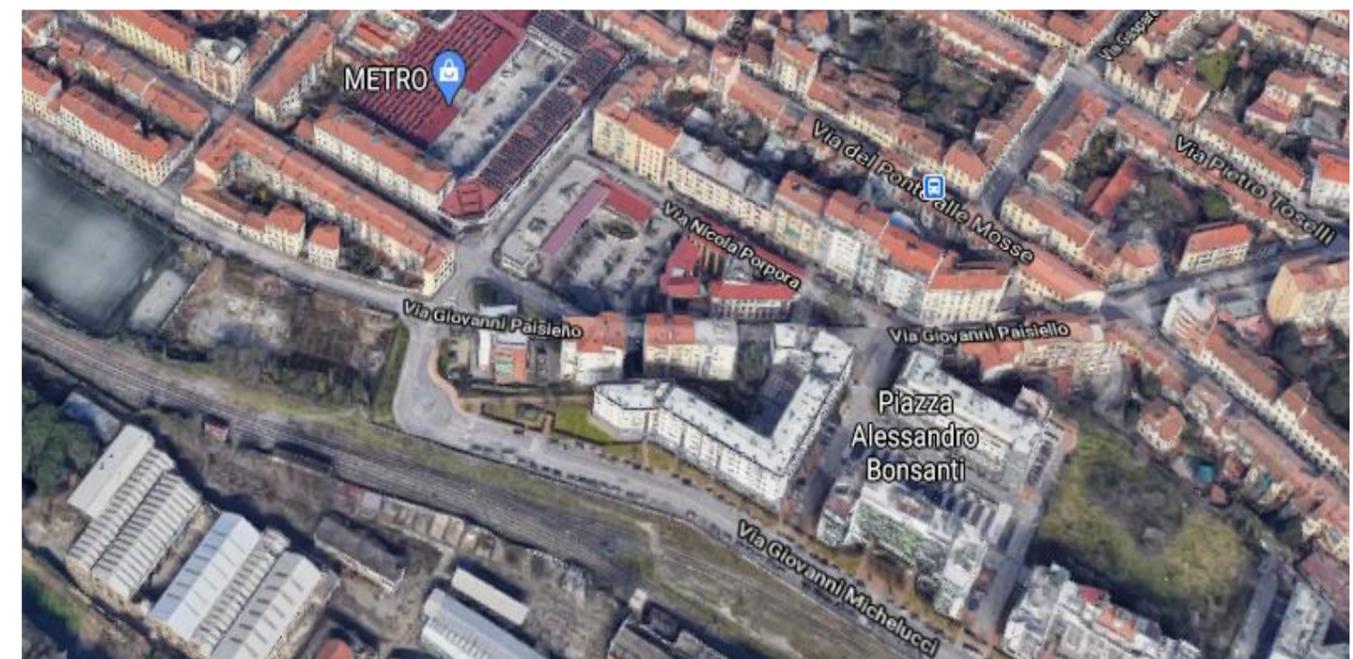
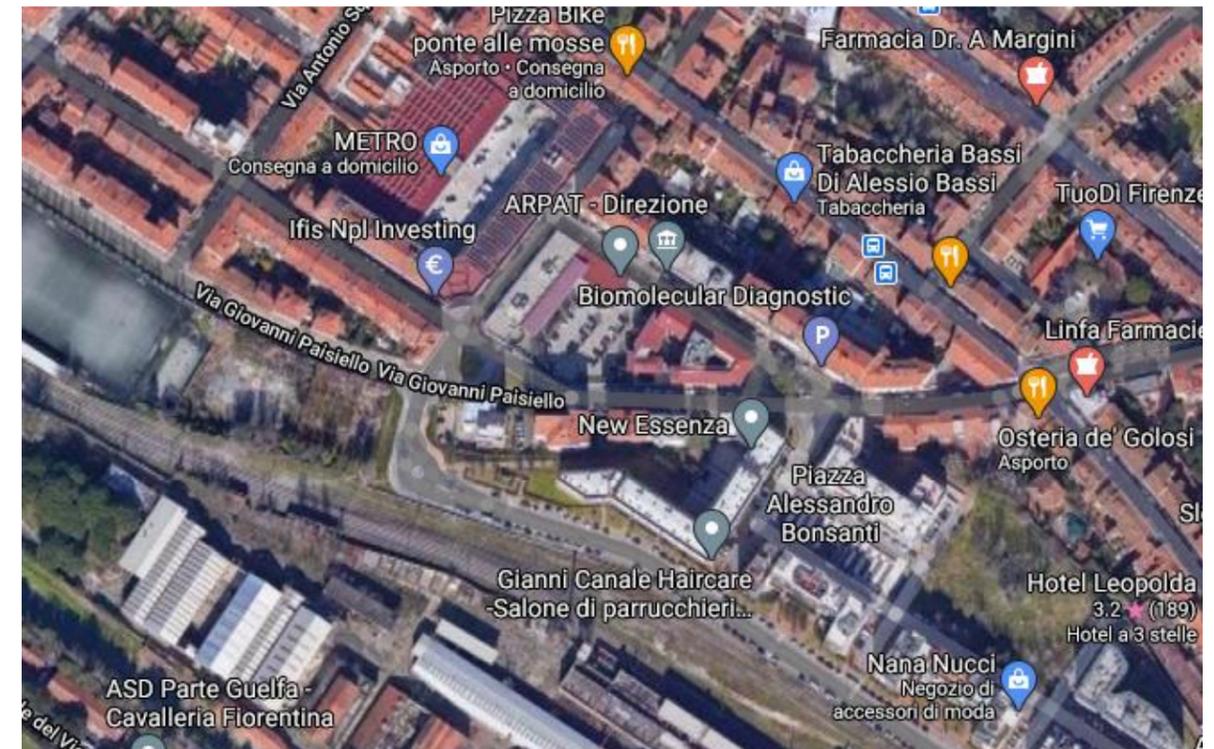
Le prestazioni dei sistemi sviluppati saranno dimostrate, analizzate e divulgate in **quattro progetti pilota** (due per la strada, uno per la ferrovia e uno per il trasporto merci). **A Firenze verrà sviluppato uno dei due progetti sulla viabilità (monitoraggio emissioni veicoli).**



Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore: il progetto LIFE E-VIA e altri contributi 14 maggio 2021



LIFE E-VIA: **Via Paisiello** è la strada individuata per la sperimentazione (circa 150 mt.)





Via Paisiello : caratteristiche della strada

- 1) Strada a **doppio senso di circolazione**, senza curve;
- 2) Densamente abitata (come tutta l'area)
- 3) Molto **trafficata**, anche per la direttrice verso il centro
- 4) Vicina a molti uffici pubblici (ARPAT, Provincia)
- 5) In prossimità del **Parco** più importante della città (Cascine) che ha limiti all'accesso ai veicoli inquinanti
- 6) Sbocca in uno dei più importanti interventi di riqualificazione urbana (ex Manifattura Tabacchi) con nuovi appartamenti, scuola primaria e università della moda



Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore: il progetto LIFE E-VIA e altri contributi 14 maggio 2021



Realizzazione dell'intervento

- Gara pubblica per la manutenzione degli asfalti in città svolta a marzo.
- Utilizzo della mistura di asfalto scelta nelle fasi precedenti del Progetto e sperimentata in un'area di prova appositamente realizzata in Francia.
- Dopo la sperimentazione in via Paisiello, verranno effettuati altri tre interventi analoghi per completare le attività di verifica di efficacia dell'intervento.
- Obiettivo: **REPLICABILITA'** a Firenze e in altre città

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/ road interaction

www.life-evia.eu



Grazie dell'attenzione

15 Maggio 2021

Comune di Firenze

Arnaldo Melloni – project manager





www.life-evia.eu



2 ore di aggiornamento per Tecnici Competenti in Acustica

L'aggiornamento per i TCA è riservato ai primi 36 iscritti

Il corso è riconosciuto dalla Regione Toscana con Prot. n. 0177764 del 21/04/2021

14.00	Saluti iniziali	Cecilia Del Re – Assessora all'Ambiente del Comune di Firenze
14.05-14.20	Introduzione al webinar	Raffaella Bellomini – Vie en.ro.se Ingegneria - Responsabile attività disseminazione progetto LIFE E-VIA (Enteca n. 8043)
14.20-14.35	Gli asfalti: problema acustico o soluzione mitigativa del rumore in città?	Andrea Cerniglia – Associazione Pescas (Enteca n. 1610)
14.35-14.50	Il progetto LIFE E-VIA a Firenze	Arnaldo Melloni – Comune di Firenze – Project manager progetto LIFE E-VIA
14.50-15.05	Come si progetta un asfalto più "silenzioso"	Filippo Gianmaria Praticò – Università Mediterranea di Reggio Calabria – Partner progetto LIFE E-VIA
15.05-15.20	asfalti: l'esperienza del progetto LIFE NEREIDE	Ecopneus - Partner progetto LIFE NEREIDE
15.20-15.35	I suoni dei veicoli elettrici	Marco Di Giusto – HEAD Acoustics
15.35-15.55	Discussione	Moderatore: Sergio Luzzi (Enteca n.7806)
15.55-16.10	Test TCA	

WEBINAR Mobilità elettrica e asfalti a bassa emissione di rumore: il progetto LIFE E-VIA e altri contributi

H14:50-15:05

Come si progetta un asfalto più «silenzioso»

Prof. Filippo G. Praticò – Università Mediterranea di Reggio Calabria



Vie en.ro.se.
Ingegneria

With the contribution of
the LIFE programme of
the European Union



LIFE18 ENV/IT/000201



Progetto LIFE E_VIA

Overall: Objectives in practice

Experiments

2 pavement solutions
5 different EV types
One reference ICE vehicle
3*6=18 types of tyres

Analyses

LCA and LCCA
CNOSSOS-EU coefficients

Results

low-noise, durable, and sustainable surfaces.
National and Italian regional policies.
Raise people's awareness

In practice

Reducing noise emission by 5 dB(A).
CO2 emissions reduction (21%).





Come si progetta un asfalto più «silenzioso»?

- 1. Soluzioni note (non-progetto)
- 2. Soluzioni su misura od innovative (progetto)
 - 2.1 Che cosa significa progettare una miscela?
 - 2.2 Che cosa significa progetto acustico di una miscela?



1. Soluzioni note



Soluzioni note- Esempi di bibliografia

- U Sandberg, J Ejsmont, Tyre/road noise. Reference book, INFORMEX Ejsmont & Sandberg.
- Praticò, F.G., Swanlund, M., George, L-A., Anfosso, F., Tremblay, G., Tellez, R., KAMIYA, K., Del Cerro, J., Van der Zwan, J., Dimitri, G.(2013). Quiet pavement technologies, Pages : 105, PIARC Ref. : 2013R10EN, ISBN : 978-2-84060-327-6.
- Lodico D, Donavan, P., CTHWANP-RT-18-365.01.1, Quieter Pavement: Acoustic Measurement and Performance, February 2018



LIFE E-VIA PROJECT - WEB MEETING

11/12 May 2021

Università degli Studi 'MEDITERRANEA' di Reggio Calabria



LIFE E-VIA Pavement solutions in the literature

Reference	Type of solutions	Thickness (mm)	Maximum aggregate size or NMAS (mm)	Texture (mm) or/and air void content (%)	Acoustic indicator used	Noise reduction (dB)	Noise increase (dB/year)
(Donavan and Janello, 2018)	ARFC	25 mm	9.5 mm	20-21%	CPX/OBSI	/	0.5 dB/Year
(Anderson et al., 2013; Pierce et al., 2009)	OGFC-AR	19 mm	9.51 mm		OBSI	4.3 (vs. HMA)	2.1
	OGFC-SBS	19 mm	9.51 mm		OBSI	3.4 (vs. HMA)	1.45
	HMA	30 mm	12.5 mm		OBSI	/	1.03
(Bendtsen et al., 2010, 2009; Illingworth et Rodkin, 2002)	OGAC	25 mm	9.5 mm	/	/	/	0.11-0.19
(Bendtsen et al., 2010, 2009; Rochat et al., 2010)	DGAC	30 mm	12.5 mm	9%	SPB	/	0.24*-0.29**
	OGAC	30 mm	12.5 mm	15%	SPB	1.7 (vs. DGAC)	0.20*-0.12**
	OGAC	75 mm	12.5 mm	12%	SPB	3.3 (vs. DGAC)	0.10*-0.31**
	RAC-O	30 mm	12.5 mm	12%	SPB	2.3 (vs. DGAC)	0.40*-0.36**
	BWC	30 mm	12.5 mm	7%	SPB	0.9 (vs. DGAC)	/
(Bendtsen and Nielsen, 2008)	DGAC11	33 mm	11	2.8	SPB/CPX	/	0.72*-0.8**
	UTLAC	22 mm	8	14.4	SPB/CPX	2.2 (vs. DGAC11)	1.06*-0.35**
	OGAC	28 mm	8	15.3	SPB/CPX	2.9 (vs. DGAC11)	0.8*-0.09**
	SMA8	29 mm	8	12.4	SPB/CPX	0.4 (vs. DGAC11)	0.5*-0.21**
	SMA6+	26 mm	6+5/8	3.0	SPB/CPX	1.6 (vs. DGAC11)	0.93*-0.63**
	SMA8+	33 mm	8+8/11	5.7	SPB/CPX	2.5 (vs. DGAC11)	1.32*-0.67**

1

1

Soluzioni su misura od innovative

2.1 Che cosa significa progettare una miscela?

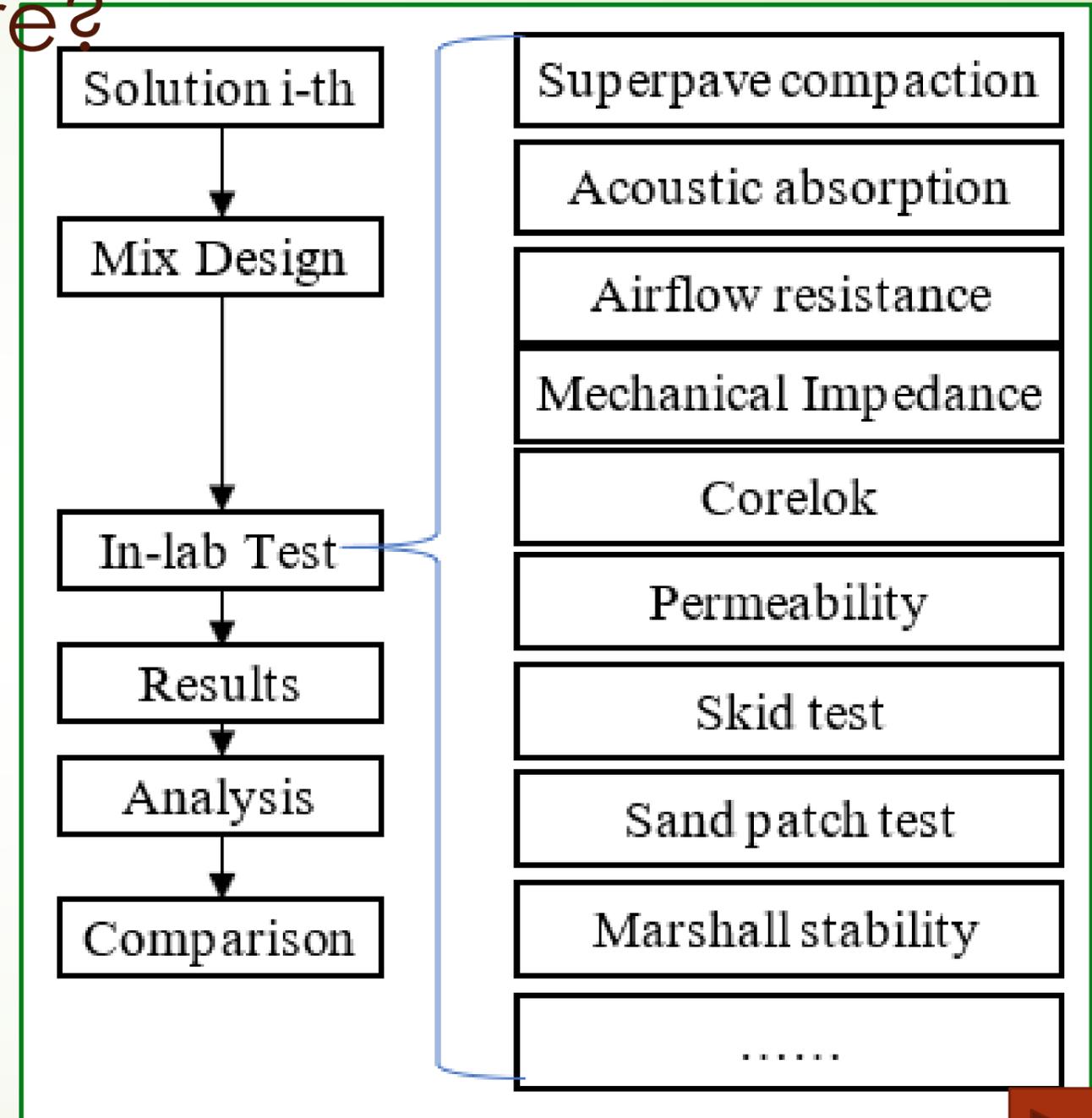
Soluzioni su misura od innovative Contemperare..

Principali aspetti della progettazione di miscela	Principali caratteristiche volumetrico-compositive, e superficiali affette	Principali performance ed istanze affette
Granulometria aggregati ed eventuali altri materiali di apporto	<p>Gb, Gmb, Gmm, Gsb, Gsa, Pb, Pba, AV, Ω_{neff}, VMA, VFA, DP</p> <p>LTx</p> <p>q2, Rs, s_p, s_k, Λ, Λ', k_0'</p> <p>Ottica e riflessione</p> <p>....</p>	<p>Funzionali (Acustiche, di aderenza, di tessitura,). Meccaniche (.....) e di Durata (PD, TC, F; abrasione, PM). «Globali»? (LCA, LCC, costi)</p> <p>.....</p>
Caratteristiche chimico-fisiche, di forma, di tessitura superficiale, natura mineralogica degli aggregati ed eventuali altri materiali di apporto		
Qualità e quantità del legante bituminoso		
Quantità e qualità materiali addizionali prevalentemente inerti o no		
Tipologia di compattazione		
Spessore		
Temperature di trasporto, stesa, e compattazione		
....		

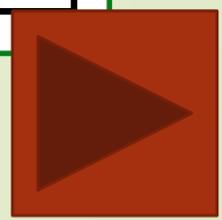
filippo.pratico@unirc.it



Che cosa significa progettare?



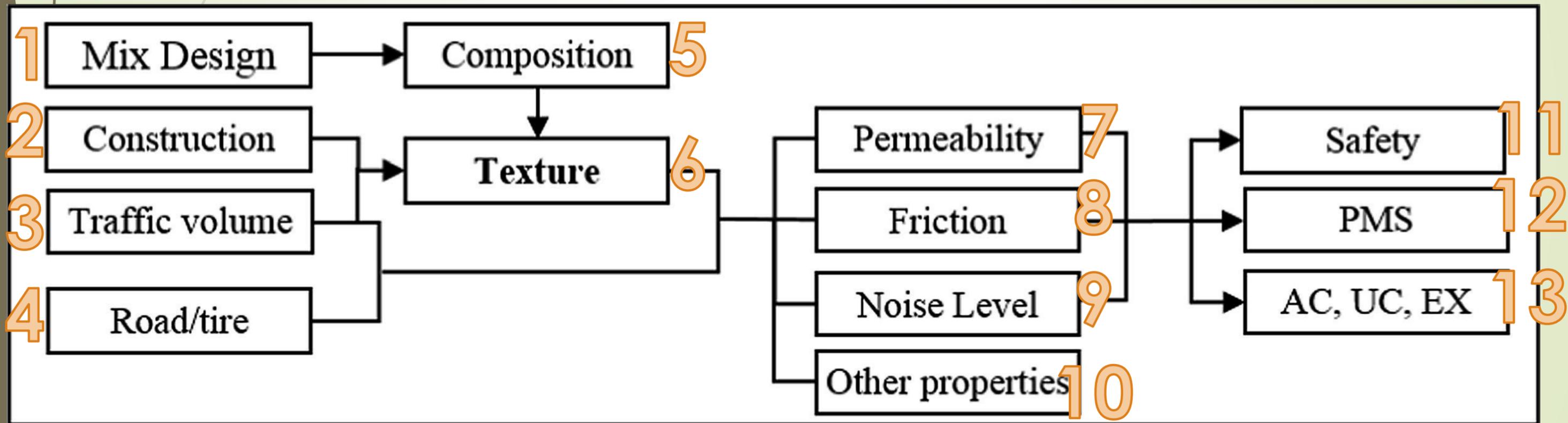
Plan of experiments





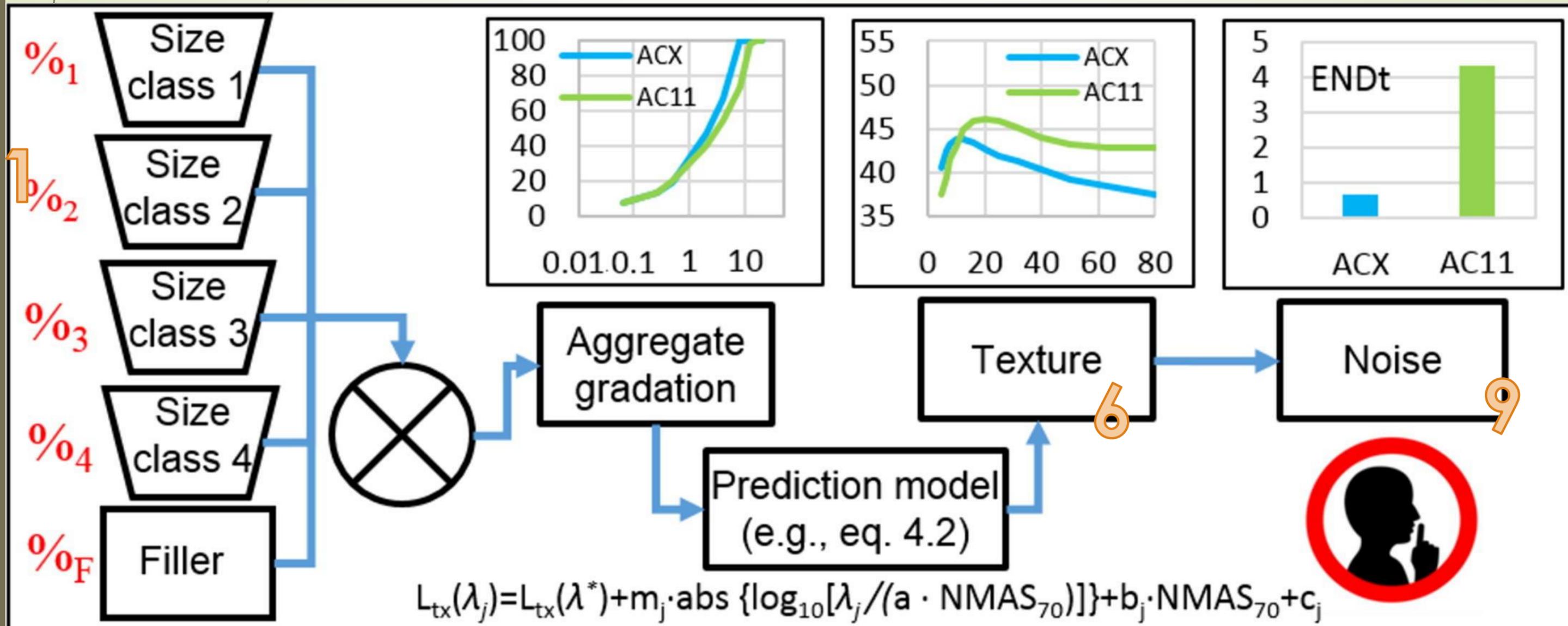
2.2 Che cosa significa in particolare progetto acustico?

Soluzioni su misura od innovative Contemperare..



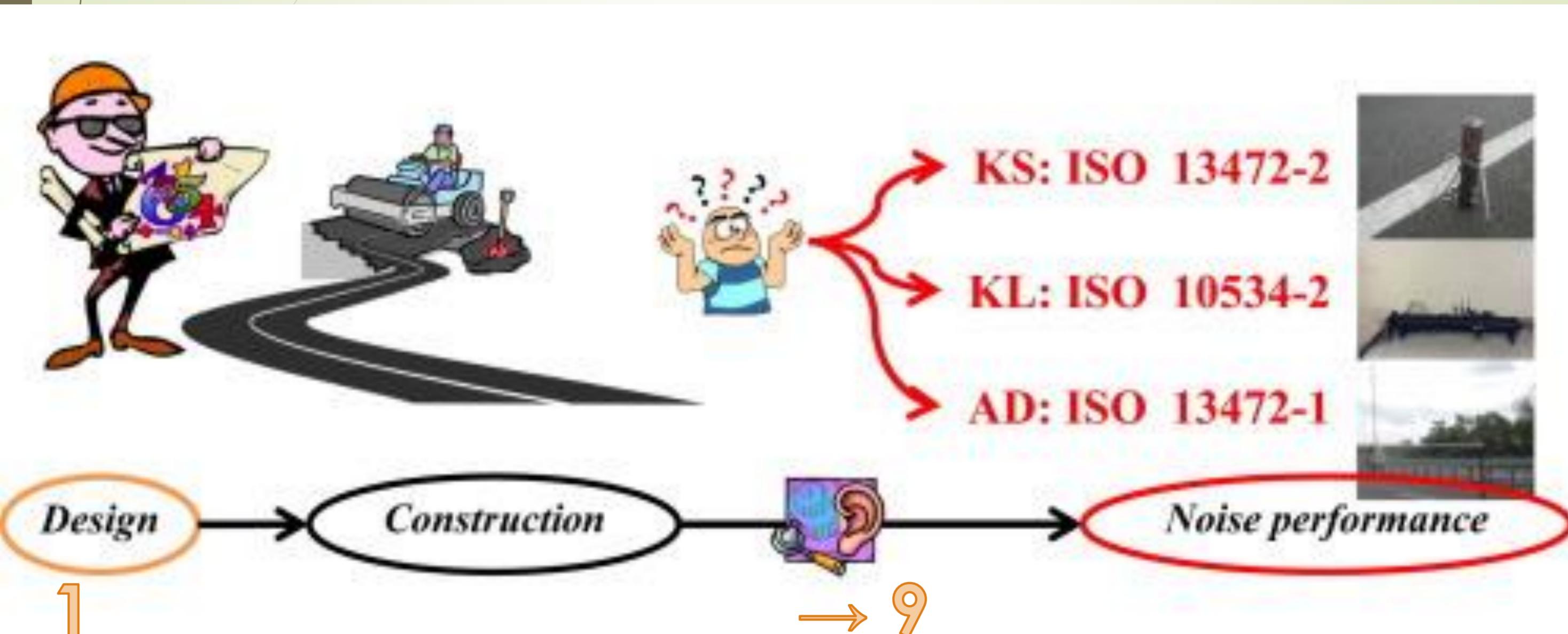
Soluzioni su misura od innovative

Dalla granulometria alla tessitura al rumore



F.G. Praticò, P.G. Briante, Prediction of surface texture for better performance of friction courses, Construction and Building Materials, Volume 230, 2020, 116991, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116991>.

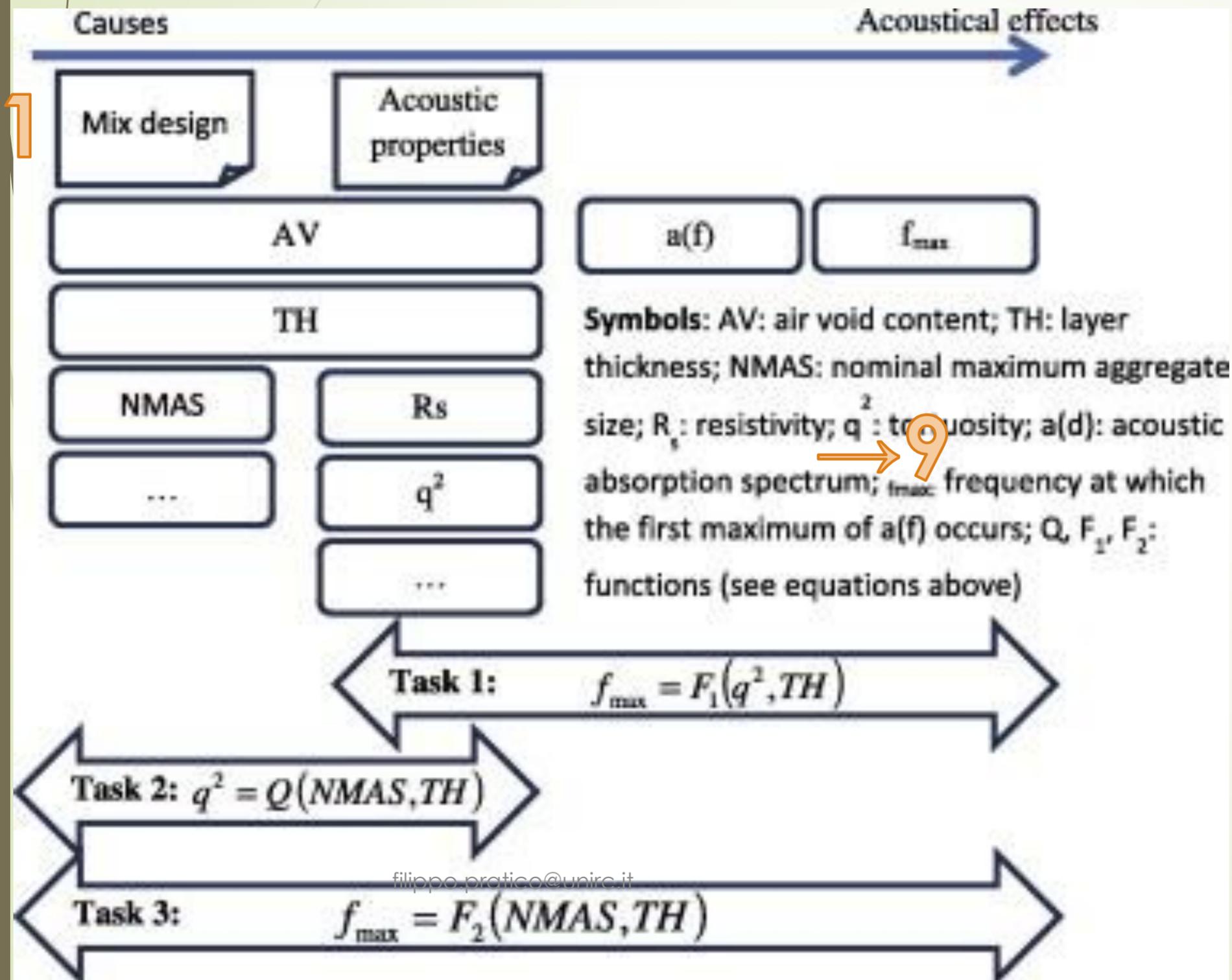
Soluzioni su misura od innovative dal progetto alla validazione (miscele porose)



Filippo G. Praticò, Rosario Fedele, Domenico Vizzari, Significance and reliability of absorption spectra of quiet pavements, Construction and Building Materials, Volume 140, 2017, Pages 274-281, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.02.130>.

filippo.pratico@unirc.it

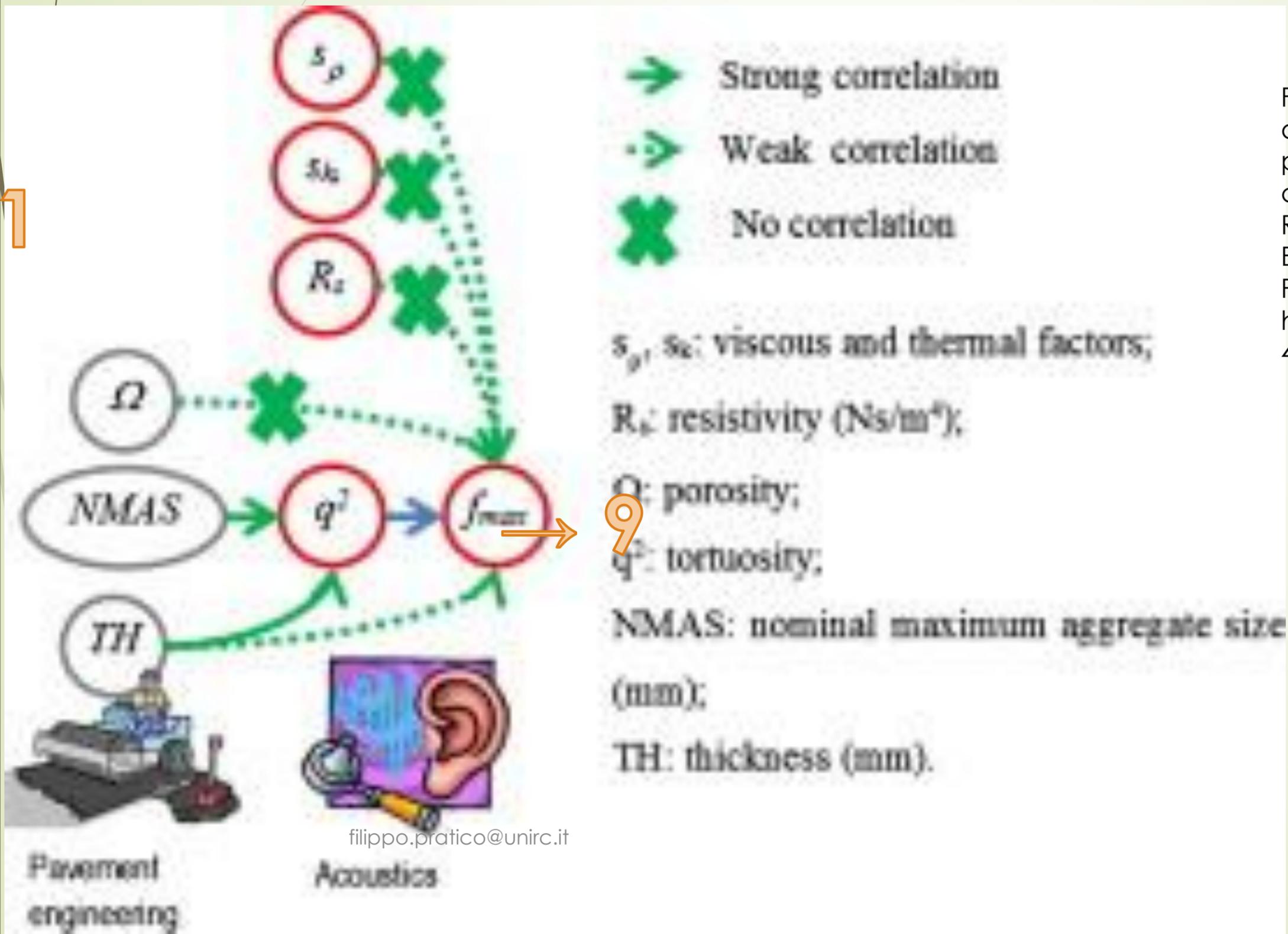
Soluzioni su misura od innovative Variabili di progetto e variabili acustiche affette (miscele porose)



Filippo Giammaria Praticò, On the dependence of acoustic performance on pavement characteristics, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 29, 2014, Pages 79-87, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.04.004>.

Soluzioni su misura od innovative

Variabili di progetto e variabili acustiche affette (miscele porose)



Filippo Giammaria Praticò, On the dependence of acoustic performance on pavement characteristics, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 29, 2014, Pages 79-87, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.04.004>.

Soluzioni su misura od innovative

Variabili di progetto/esecuzione

variabili acustiche affette

$$L_{CPX} = C_1 + C_2 \frac{D_{95}}{D_f} + C_3 \frac{V_A}{VMA}$$

9 1 2

Inputs:

- 95th percentile passing sieve (D_{95})
- fractal dimension D_f
- the ratio of V_A and VMA

Output: L_{CPX}

Soluzioni su misura od innovative Da Variabili di progetto/esecuzione a variabili acustiche affette

2

9

$$L_{CPX}(Low) = \beta_l + a_{l1} B\% + a_{l2} VMA + a_{l3} D_f + a_{l4} D_{95}$$

$$L_{CPX}(Mid) = \beta_m + a_{m1} D_f + a_{m2} D_{45} + a_{m3} VMA + a_{m4} B\%$$

$$L_{CPX}(High) = \beta_h + a_{h1} D_f + a_{h2} D_{45}$$

1

- Inputs:
 - 95th, 45th percentile passing sieve (D_{95})
 - fractal dimension D_f
 - V_A , VMA, B%
- Output: LCPX (Low (315–800 Hz; Mid (1000–1600 Hz); High(2000–5000 Hz))

Soluzioni su misura od innovative Da Variabili in sito a variabili acustiche affette

9

1 2

$$LN(S_i) = c_1 + c_2 \times LTX_{,0.5-8} + c_3 \times LTX_{,16-63} + c_4 \times (\alpha_{mean} - \alpha_0)$$

- Output: LN(S_i): tire-pavement noise level at the measurement speed S_i-A weighting;
- Inputs:
 - S_i: the measured speed, km/h;
 - LTX_{,0.5-8}: Surface texture (wavelengths from 0.4 mm to 10 mm)
 - LTX_{,16-63}: Surface texture (wavelengths from 12.5 mm to 80 mm)
 - α_{mean}: acoustic absorption coefficient of porous asphalt mixture
 - α₀: acoustic absorption coefficient of dense graded asphalt mixture (? 0.034)
 - c₁, c₂, c₃ and c₄: model coefficients which need to be adapted to the vehicle speed.

De Chen, Cheng Ling, Tingting Wang, Qian Su, Anjun Ye, Prediction of tire-pavement noise of porous asphalt mixture based on mixture surface texture level and distributions, *Construction and Building Materials*, Volume 173, 2018, Pages 801-810, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.062>.

Soluzioni su misura od innovative Da Variabili in sito a risposta acustica

- Calculation of the Expected pass-by Noise level Difference from Texture level variation of road surface (*ENDT*)-ISO 10844:2011 (no in 2021) Output: ENDT
Inputs: L_{tx}, λ

$$\Delta L_{tx,\lambda} = L_{tx,\lambda} - L_{tx,ref,\lambda}$$

$$C = 0,25 \Delta L_{tx,5 \text{ mm}}$$

$$B = \sum 10^{L_{mi}/10} \quad \text{for } i = 1 \dots 13$$

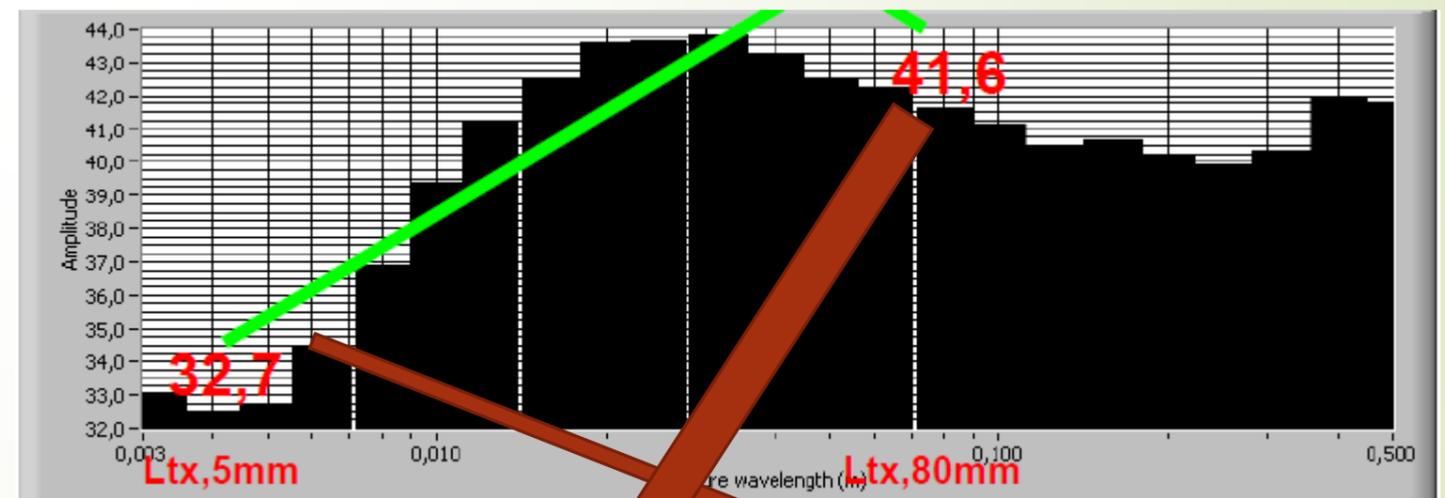
$$A = \sum 10^{(L_{mi} + b_i \Delta L_{tx,i})/10} \quad \text{for } i = 1 \dots 13$$

9

$$END_T = 10 \lg(A/B) \text{ dB} - C$$

Soluzioni su misura od innovative Da Variabili in sito a risposta acustica

- Output: Estimated road noisiness level (Descornet, 2000),
Controlled Pass-By method (Goubert, 2007)
- Input: Inputs: L_{tx}, λ



$$ERNL = 60 + 0,39 L_{T80} - 0,13 L_{T5}$$

Soluzioni su misura od innovative Il traffico!!

- V: velocità. Q: flussi. L_p : SPL. LW: $LW,0,dir$ is the directional sound power level of the specific noise (rolling, impact, squeal, braking, traction, aerodynamic, other effects) of a single vehicle in the directions ψ, φ , defined with respect to the vehicle's direction of movement (Stylianos Kephelopoulos, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée, 2012- CNOSSOS. Goubert, 2007)

$$L_{W,eq,dir}(\psi, \varphi) = L_{W,0,dir}(\psi, \varphi) + 10 \times \lg\left(\frac{Q}{1000 v}\right) \quad (\text{for } r \neq 4)$$

$$L_p = k + 10 \lg\left(\frac{W}{W_0}\right) \quad (\text{dB})$$

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/ road interaction

www.life-evia.eu



WEBINAR Mobilità elettrica e asfaldi a bassa emissione di rumore: il progetto LIFE E-VIA e altri contributi

THANKS FOR YOUR ATTENTION

Università degli Studi 'MEDITERRANEA' di Reggio Calabria



filippo.pratico@unirc.it



With the contribution of
the LIFE programme of
the European Union



LIFE18 ENV/IT/000201



ecopneus

il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Le potenzialità della gomma riciclata negli asfalti: PROGETTO LIFE NEREIDE

Serena Sgarioto

Innovation Manager

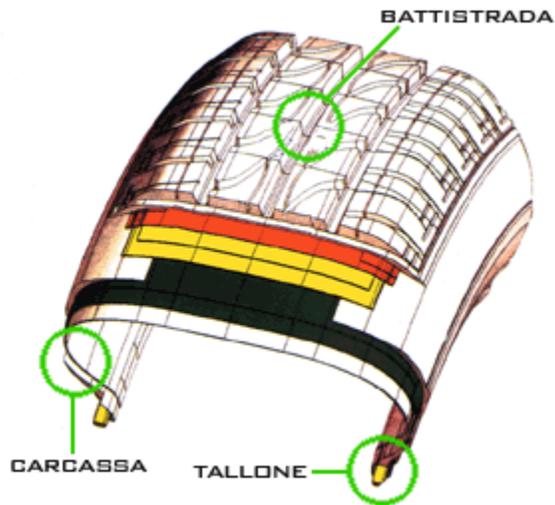


Il pneumatico



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Un prodotto sofisticato, che assicura prestazioni eccezionali in tenuta di strada, frenata e accelerazione mentre in uso



La Direttiva 1999/31/EC

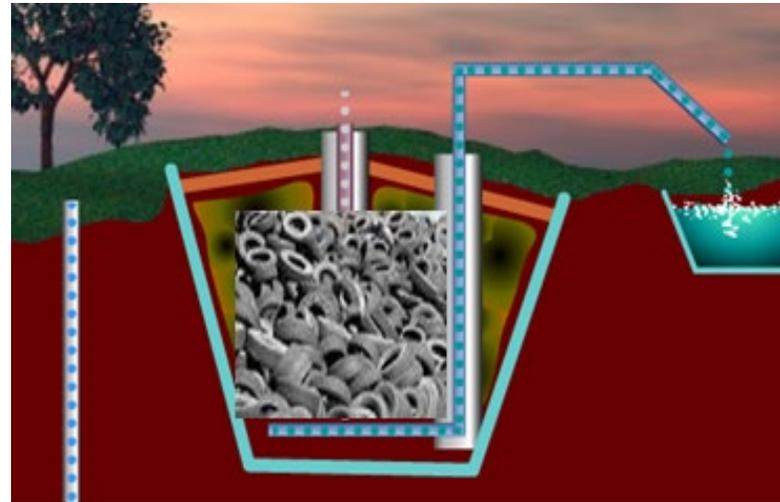


ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Dal 2006, i Pneumatici Fuori Uso non possono essere smaltiti in discarica, tranne i pneumatici bicicletta e quelli di diametro > 1,4 metri



Discarica incontrollata
MAI PERMESSO



Discarica controllata
NON PIU' PERMESSO



Su queste basi, ogni Paese Europeo ha sviluppato un proprio **modello per il trattamento dei Pneumatici Fuori Uso (PFU)**

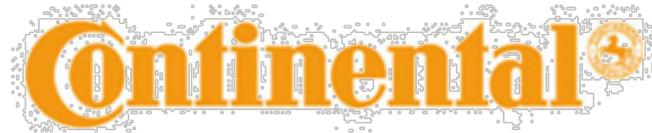


Nascita di Ecopneus



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Ecopneus è la **società senza scopo di lucro** per il rintracciamento, la raccolta, il trattamento e il recupero dei PFU, costituita dai principali produttori di pneumatici operanti in Italia



Entrata a regime di un **sistema stabile**, che ha portato ad una **regolarizzazione dei flussi**



La filiera dei PFU



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



Punti di generazione



Raccolta e stoccaggio



Impianti di frantumazione



I materiali ottenuti



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



Ciabattato: 20 - 400mm



Chip: 10 -50mm



Acciaio



Polverini < 0,8mm



Granuli: 0,8-20mm



Tessile



Performance della gomma riciclata



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

**Elasticità, resistenza
agli urti ed agli agenti
atmosferici**

**Assorbimento delle
vibrazioni e proprietà
isolanti**



**Prestazioni durature nel
tempo**



Sostenibilità e sicurezza della gomma riciclata



ecopneus

il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

- In Italia circa 350.000 tonnellate di **pneumatici fuori uso generate** ogni anno
- Forte impegno di Ecopneus per una transizione verso una **economia circolare**, facendo della **sostenibilità** una leva di sviluppo e nuova occupazione qualificata, grazie anche a **ricerca e innovazione**.
- Ecopneus promuove il più ampio sviluppo possibile delle applicazioni e dei mercati della **gomma da riciclo**



Gli impieghi della gomma riciclata



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



A cross-sectional view of an acoustic insulation assembly. From left to right, it shows a wooden panel, a layer of fibrous insulation, a thin black membrane, and a dark blue or black surface. The text 'Isolamento acustico' is overlaid on the right side.

Isolamento acustico

Dalla gomma riciclata il silenzio perfetto che esalta la musica all'Auditorium Toscanini di Parma.



Intercapedini ed antivibranti



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



Prodotti **antiscalp** per
l'isolamento dei solai



Accessori: **fasce tagliamuro**,
supporti antivibranti,
rivestimenti tubi



Prodotti **antivibranti**
per impianti continui

Prodotti da
intercapedine per
l'isolamento acustico
delle pareti



A close-up, low-angle shot of a dark asphalt road surface. The texture of the asphalt is highly detailed, showing small aggregate particles and a rough, granular surface. The background is blurred, showing a road stretching into the distance with some indistinct shapes and colors, suggesting an outdoor setting. Overlaid on the right side of the image is the text "Asfalti modificati" in a bold, white, sans-serif font.

**Asfalti
modificati**

I vantaggi e la diffusione in Italia



ecopneus

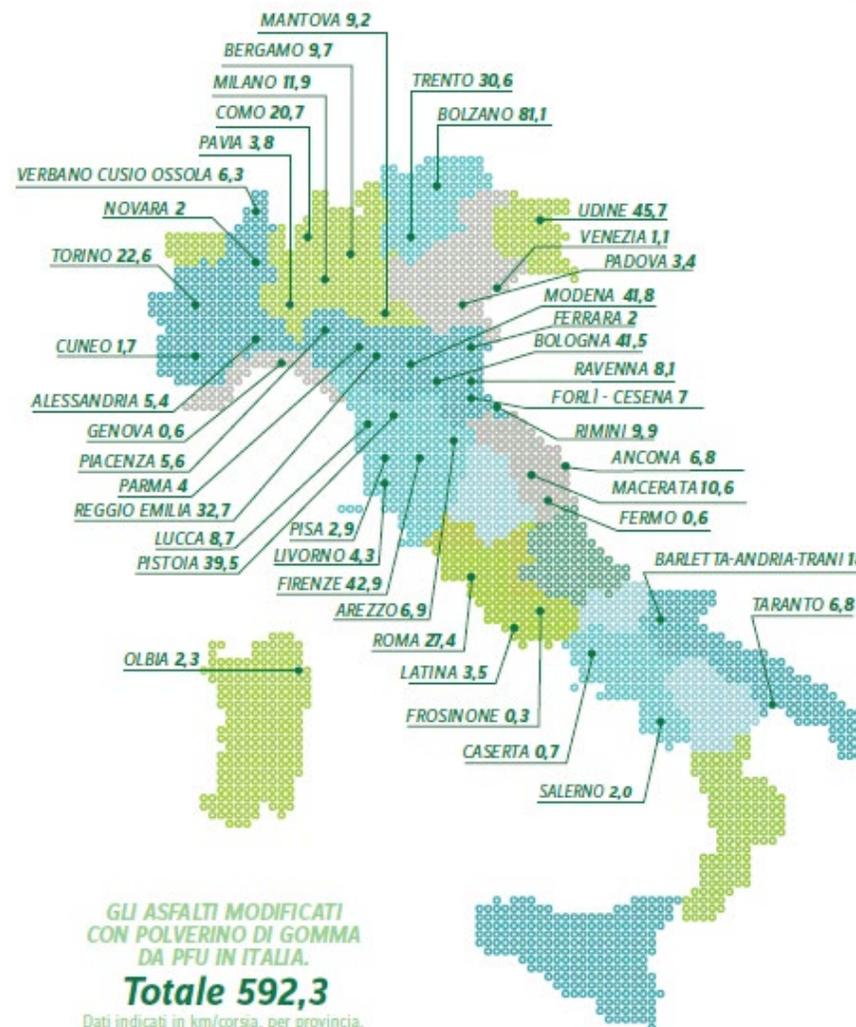
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Aggiunto al bitume per asfalti, il polverino di gomma riciclata ne modifica le proprietà chimico-fisiche, consentendo:

- **Riduzione della rumorosità** fino a 5 dB
- **Lunga durata** della pavimentazione, con esperienze di durata fino a 3 volte superiori
- **Maggiore resistenza al formarsi di crepe e buche**, con riduzione degli inconvenienti derivanti dai cantieri e relativi costi
- **Maggiore sicurezza**, grazie all'ottimale aderenza e drenaggio dell'acqua

Ecopneus è inoltre partner del progetto

LIFE NEREIDE



Progetto LIFE NEREiDE



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

Il progetto LIFE NEREiDE vuole testare l'impiego di nuove pavimentazioni stradali a **bassa emissione sonora** composte da asfalto riciclato e polverino di gomma riciclata da Pneumatici Fuori Uso.

Questi materiali sono mescolati con dei leganti per produrre miscele bituminose con vantaggi specifici.



Le stese



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

SITE I
SRT 439
Massarosa (LU)



SITE II
SRT 71
Arezzo/Castiglion
Fiorentino (AR)



Diffusione e replicazione



ecopneus
il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi

STRADE & AUTOSTRADE

asfalti&bitumi

Sandro La Monica¹⁾
Pietro Leandri²⁾
Massimo Losa³⁾

Patrizia Rocchio⁴⁾
Luca Teti⁵⁾

**SULLE STRADE ANAS
IN ARRIVO LE PAVIMENTAZIONI
ANTIRUMORE**

GRAZIE ALL'IMPIEGO DI TECNOLOGIE WARM E MATERIALI ECO-COMPATIBILI COME IL POLVERINO DI GOMMA RICICLATA, È POSSIBILE REALIZZARE STRATI DI USURA A BASSA EMISSIONE SONORA CON CARATTERISTICHE MECCANICHE OTTIMALI, RIDUCENDO INOLTRE GLI IMPATTI AMBIENTALI DURANTE LE FASI DI PRODUZIONE E STESA DELLE MISCELE



NEREIDE
Noise Efficiently REduced
by recycleD pavements

Ridurre efficacemente il
rumore con pavimentazioni
realizzate con materiali riciclati

ambiente&territorio

Patrizia Rocchio¹⁾
Pietro Leandri²⁾
Massimo Losa³⁾

**PROGETTO LIFE NEREIDE
PROSSIMO AL TRAGUARDO**

IL PROGETTO LIFE NEREIDE (NOISE EFFICIENTLY REDUCED BY RECYCLED PAVEMENTS), COORDINATO DAL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI PISA, È IN FASE DI COMPLETAMENTO

Il progetto, nato con l'obiettivo di dare un contributo alla risoluzione delle problematiche ambientali connesse ai fenomeni di disturbo indotti dal rumore veicolare, particolarmente sentite in ambito urbano e strettamente dipendenti dalle

conglomerato bituminoso per strati di usura, di cui sette a bassa emissione sonora (che agiscono sulla riduzione della generazione del rumore di rotolamento) e cinque fonoassorbenti (che agiscono sull'assorbimento dell'energia acustica).

LIFE Nereide
27 novembre 2018

L'asfalto del futuro è riciclato! Con il Progetto LIFE Nereide verranno realizzate strade:

- che durano fino a tre volte di più, grazie all'attenta progettazione
- silenziose, con riduzioni del rumore di -5dB
- che resistono a crepe e buche
- con materiali riciclati, come gomma e fessato di asfalto

4478 Persone raggiunte 243 Interazioni Metti in evidenza il post

Comments: 8 Condivisioni: 34

LIFE Nereide
Pubblicato da Dario Antonini · 21 giugno alle ore 12:00

Il Progetto LIFE Nereide intende dimostrare come l'uso di innovativi asfalti a bassa emissione sonora realizzati con fessato d'asfalto, gomma riciclata dei Pneumatici Fuori Uso e tecnologie di produzione a tiepido, possano essere una soluzione valida per ridurre il rumore da traffico. Per saperne di più <http://www.nereideproject.eu>



www.nereideproject.eu



I dossier tecnici sugli asfalti modificati



ecopneus

il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi





ecopneus

il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



Grazie per l'attenzione

Serena Sgarioto

E-mail: s.sgarioto@ecopneus.it

Tel: 02 92970215

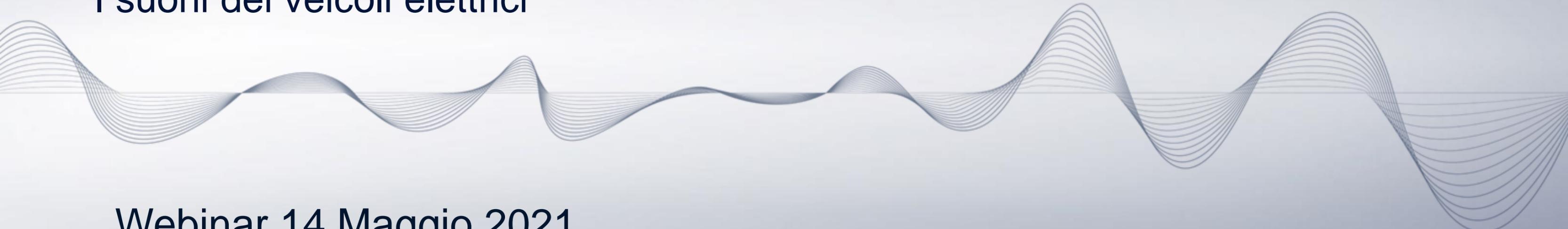
Follow us on



HEAD acoustics Italia

Mobilità elettrica e asfaldi a bassa emissione di rumore:
I suoni dei veicoli elettrici

Webinar 14 Maggio 2021

A decorative graphic of a sound wave, composed of multiple overlapping lines, spanning the width of the slide below the main text.

Il suono dei veicoli elettrici

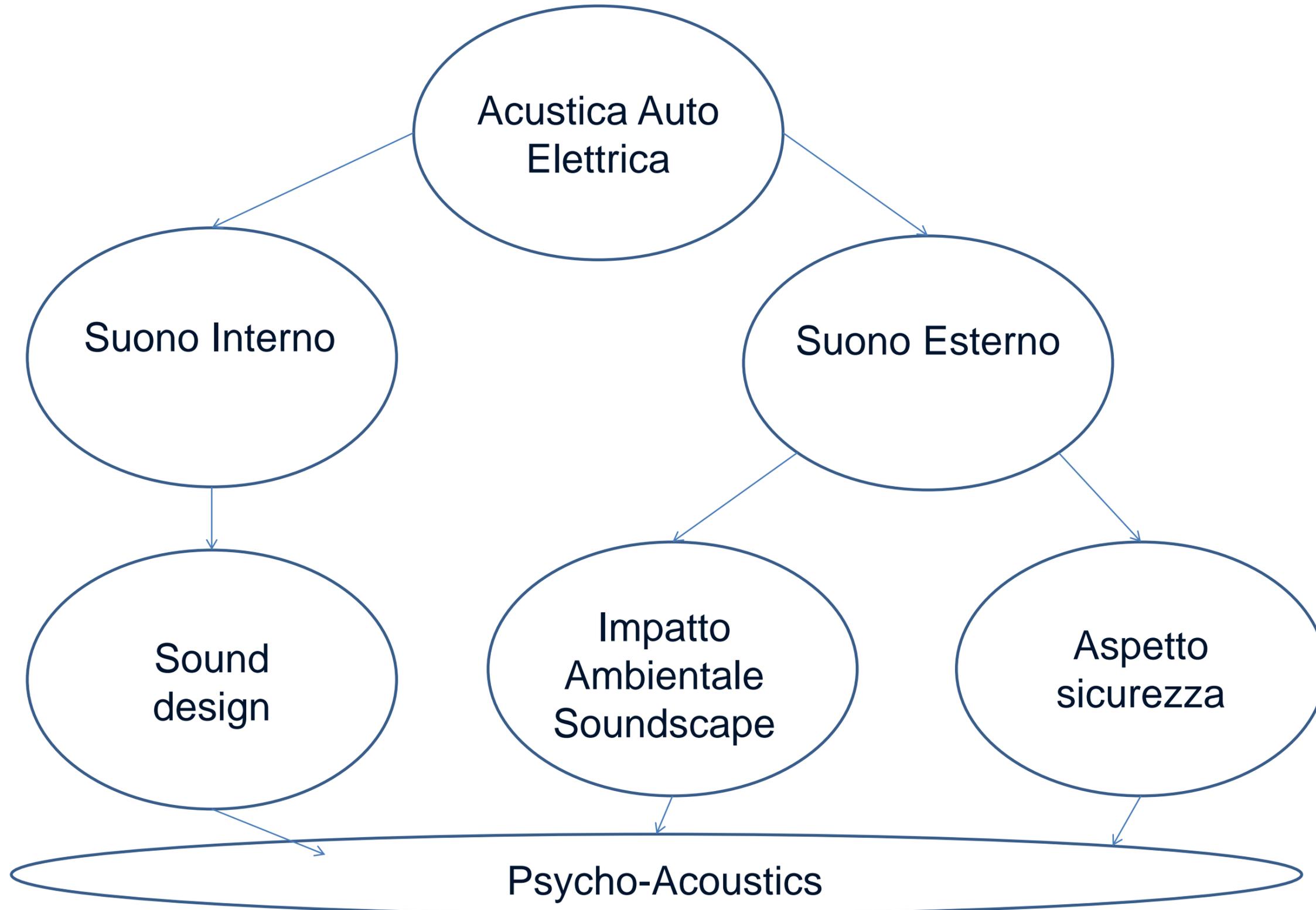


Marco Di Giusto
Klaus Genuit

HEAD acoustics Italia Srl
Marco.digiusto@head-acoustics.com

- I veicoli elettrici diventano sempre più popolari in tutto il mondo. È previsto un forte aumento di nuovi veicoli elettrici immatricolati.
- I suoni interni ed esterni dei veicoli elettrici diventeranno un aspetto importante per l'ingegneria del suono considerando l'aspetto psicoacustico:
 - che tipo di suoni sono importanti per i clienti,
 - Quali sono i suoni preferiti dal cliente
 - come influirà l'orientamento acustico noto dai rumori di combustione
 - qualora un cliente possa influenzare attivamente / individualmente il carattere del rumore interno del veicolo, quali nuovi suoni dovranno essere evitati o enfatizzati?

- Nuove motorizzazioni:
 - Auto ibride
 - Auto elettriche
- Comfort:
 - Rumore / comfort acustico
 - vibrazioni
- Emozionale:
 - Divertente da guidare
 - Veicolo Lifestyle
- Differenza tra i marchi:
 - Auto “Green”
 - Nuova immagine di veicolo



- Sound interno veicolo
 - Feedback acustico
 - Sviluppo suono target
 - Explorative Vehicle Evaluation EVE

- Sound esterno veicolo
 - Riduzione e miglioramento del rumore rotolamento
 - Evitare componenti tonali nel motore e nell'inverter
 - Se per legge sono davvero necessari segnali di avvertimento, si prega di usare la Psicoacustica: niente toni !!!!

- La psicoacustica verrà sempre più considerata:
 - Automotive
 - Attrezzature per ufficio ed elettrodomestici
 - Soundscape ISO 12913

- Time Variant Loudness: new ISO standard 532-1
- Sharpness: ancora disponibile solo come German DIN 45692
- Tonality: standardizzazione at ECMA (*) - 418-2 hearing model
- Roughness: standardizzazione ECMA 418-2 hearing model and DIN
- Standardizzazione Soundscape, ISO 12913

(*) ECMA International - European association for standardizing information and communication systems.

- Considerando le caratteristiche che rendono unici i marchi nel settore automobilistico, sono necessari una certa immagine acustica e un legame emotivo
- Ma quale tipo di suono è necessario per le auto elettriche?

Evoluzione vs. Rivoluzione?

Trovare una nuova caratterizzazione acustica
oppure
un nuovo suono?

- Sound Quality significa **adeguatezza** [Blauert] o **idoneità** [Guski] di un suono riferito all'apparecchiatura che lo emette
- Esso evolve da un processo, in cui le **funzionalità riconosciute** sono considerate una **sorta di riferimento** [Blauert, Jekosch]

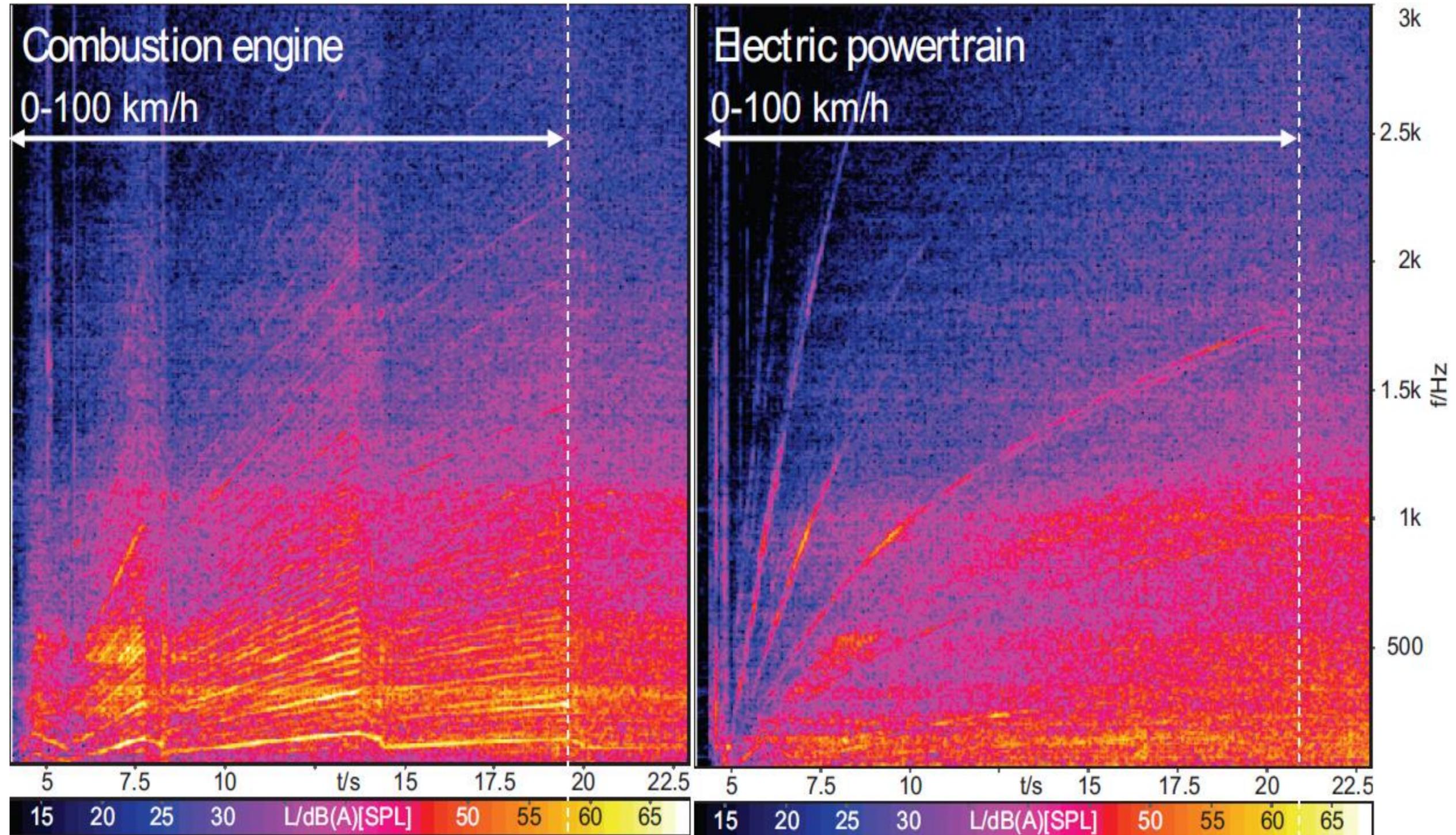
→ Problema: non ci sono riferimenti chiari!

Questo è il motivo principale per cui i clienti hanno problemi ad articolare chiare preferenze sonore al di là dei suoni esistenti.

Attenzione alle seguenti distinzioni:
 Caratteristica Sonora \leftrightarrow sound quality
 (Psicoacustica) \leftrightarrow (Psicoacustica nel contesto)

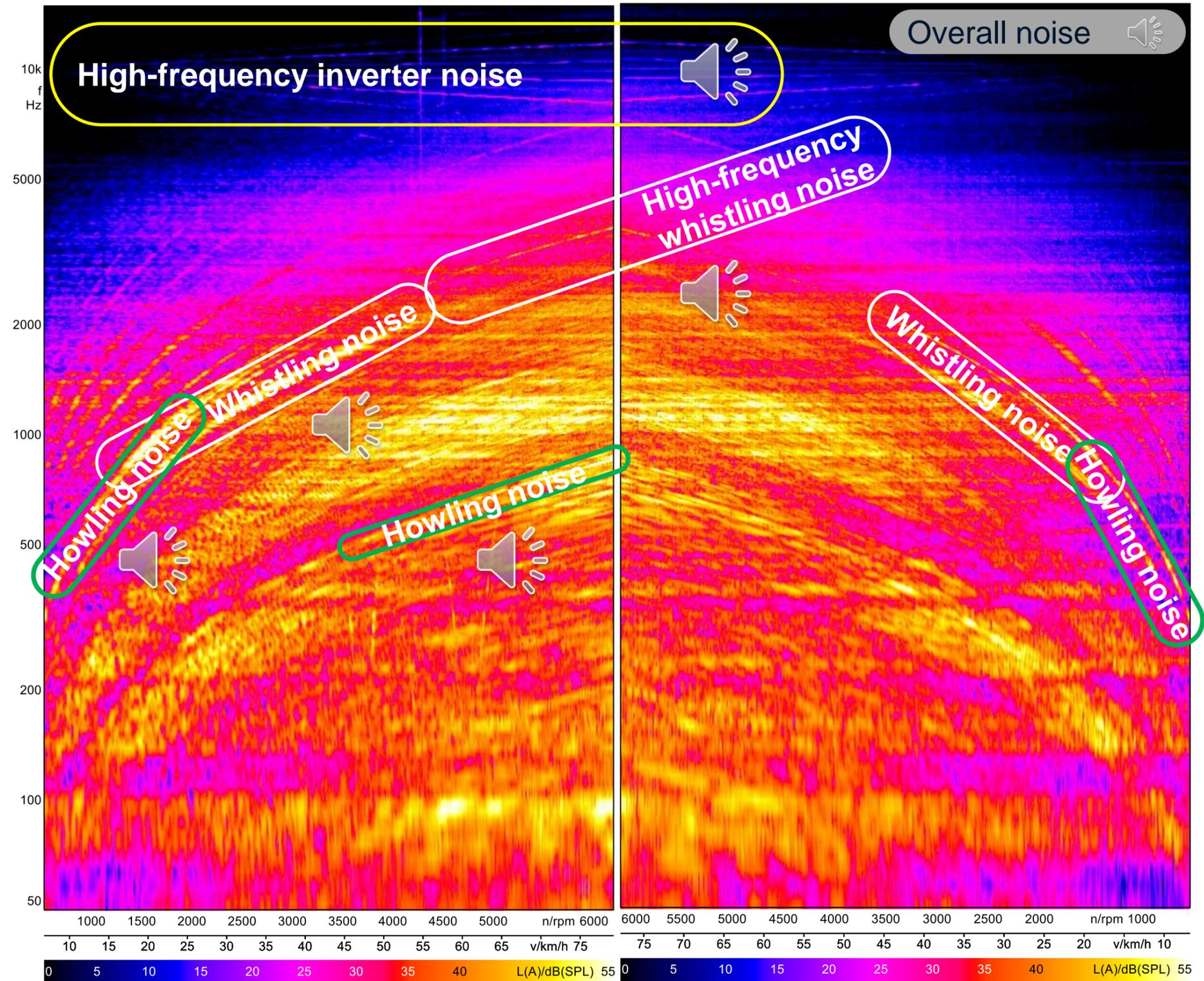
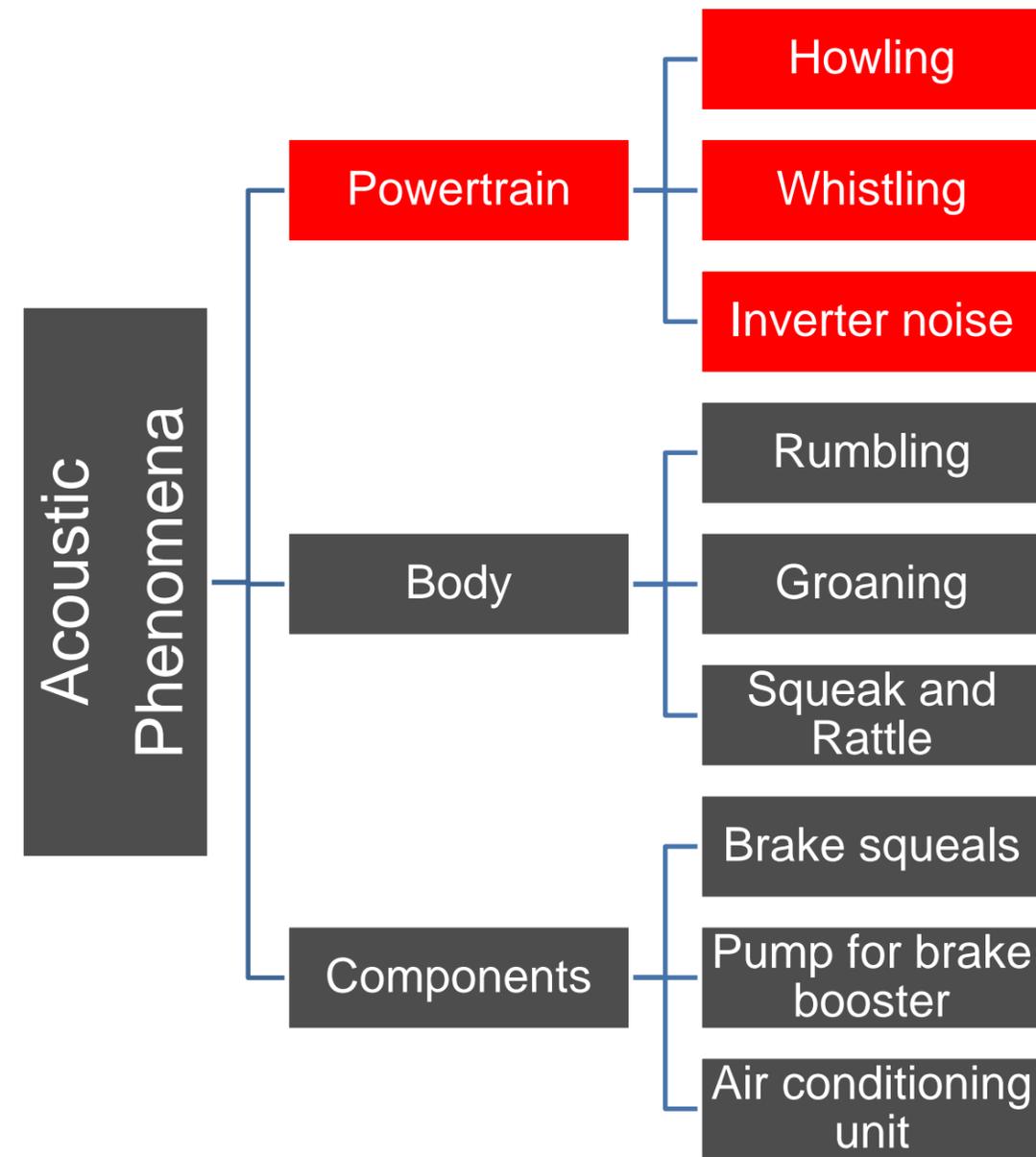
La Psicoacustica permette di rendere oggettiva e misurabile la percezione
 soggettiva

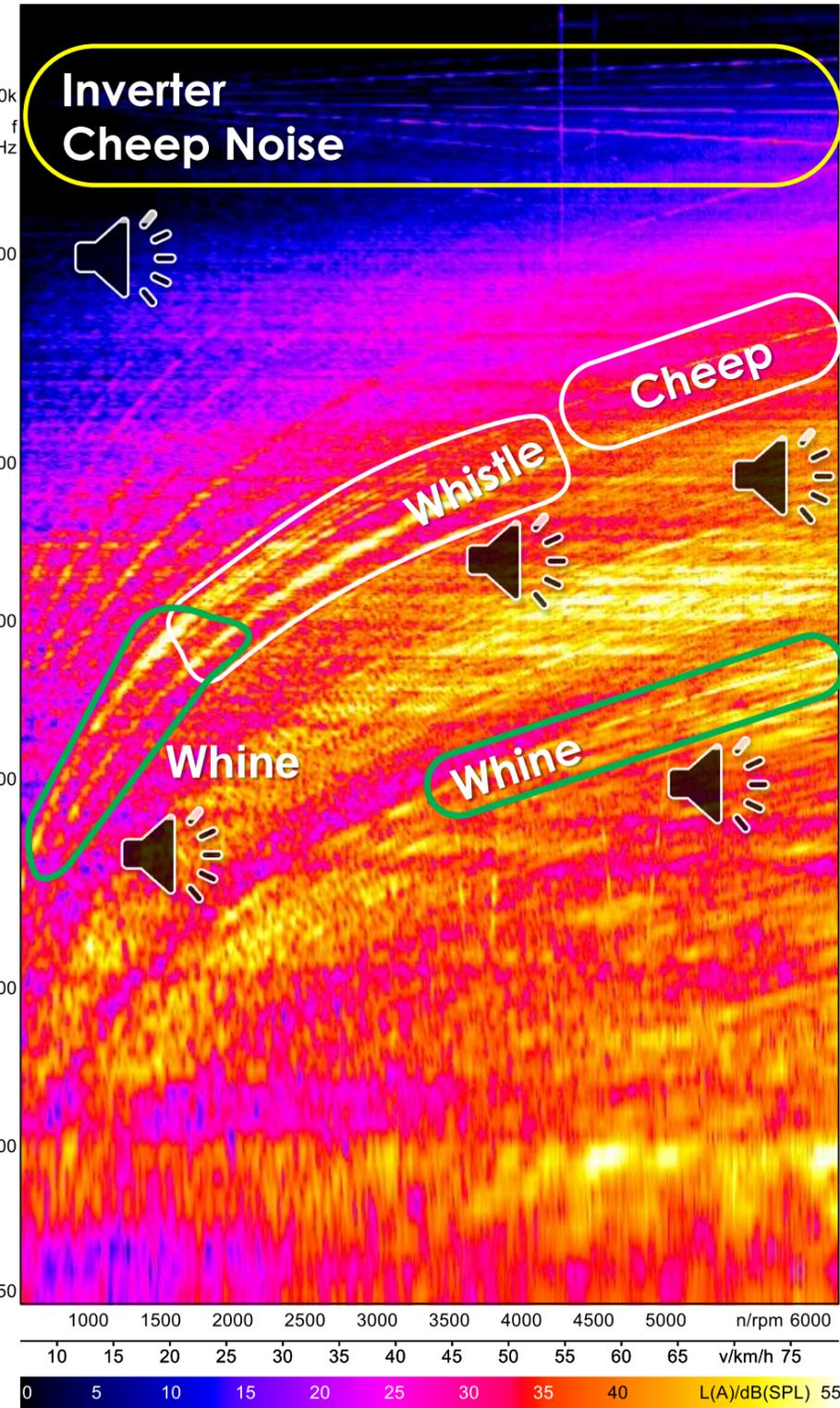
Confronto tra RUN-up di auto combustione ed elettrica



Source: Thomas Küppers, DAI, Aachen Acoustic Colloquium 2012

Fenomeni acustici differenti (Esempio: veicolo commerciale elettrico)





Total Interior Noise

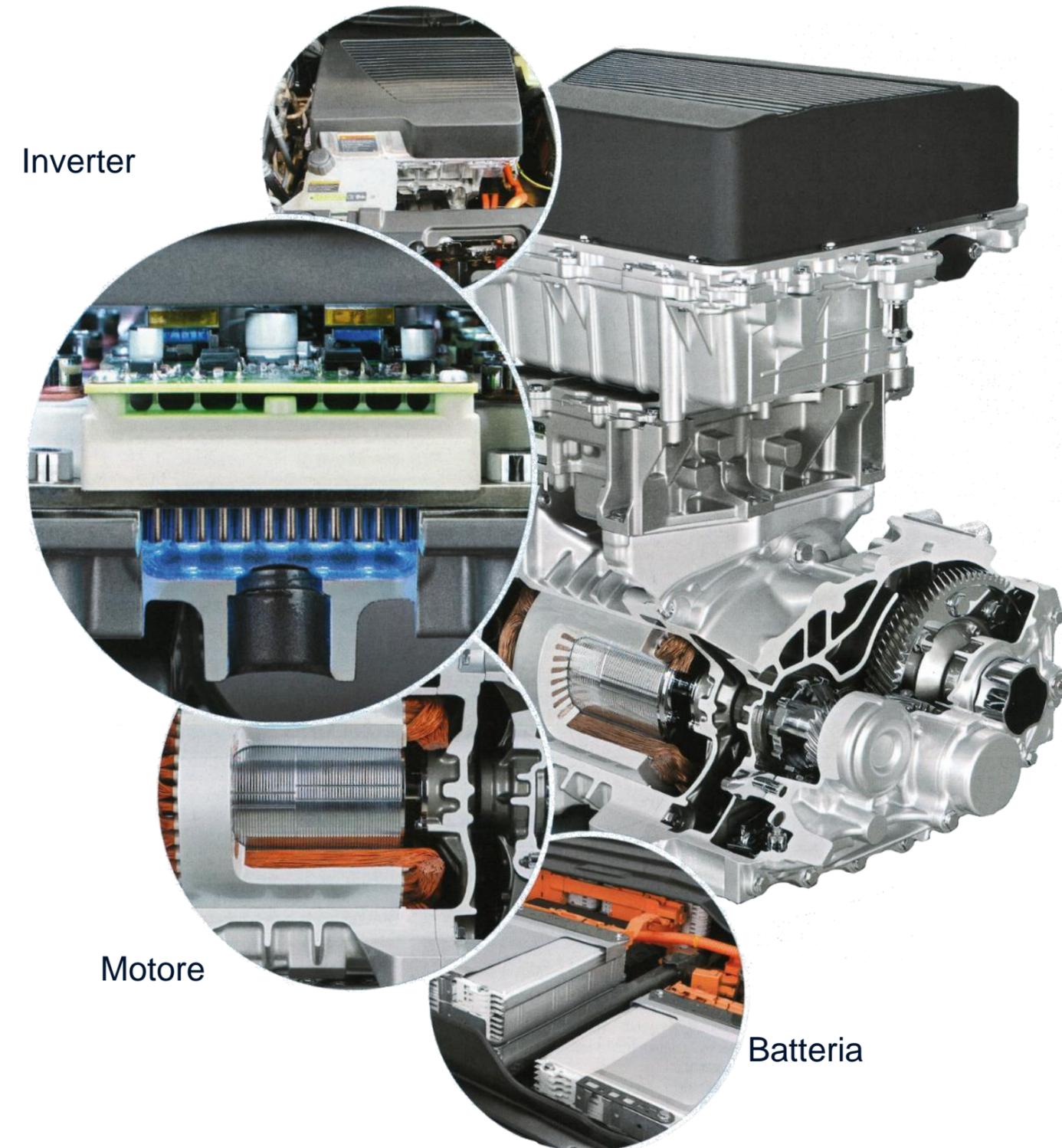


- Escludendo il rumore aerodinamico e di rotolamento i **tipici noise pattern per i veicoli (H)EVs** sono:

- Whine noise
- Whistle noise
- Cheep noise
- Inverter cheep noise

- In condizioni transitorie possiamo trovare anche il clunk noise (battimento tra i denti)

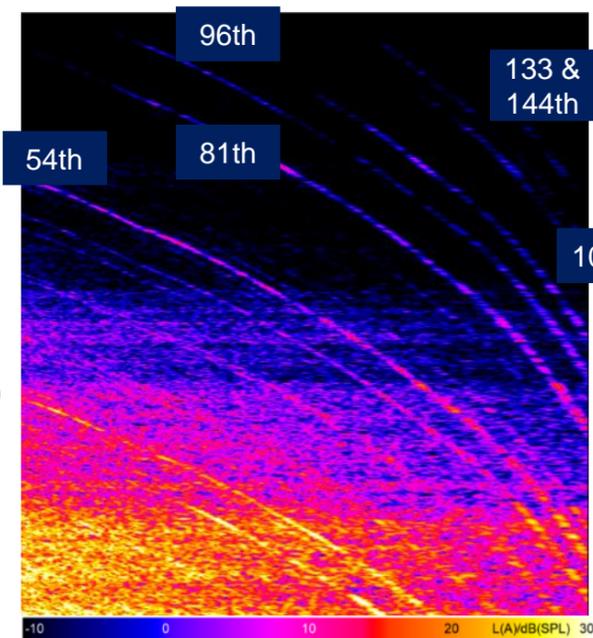
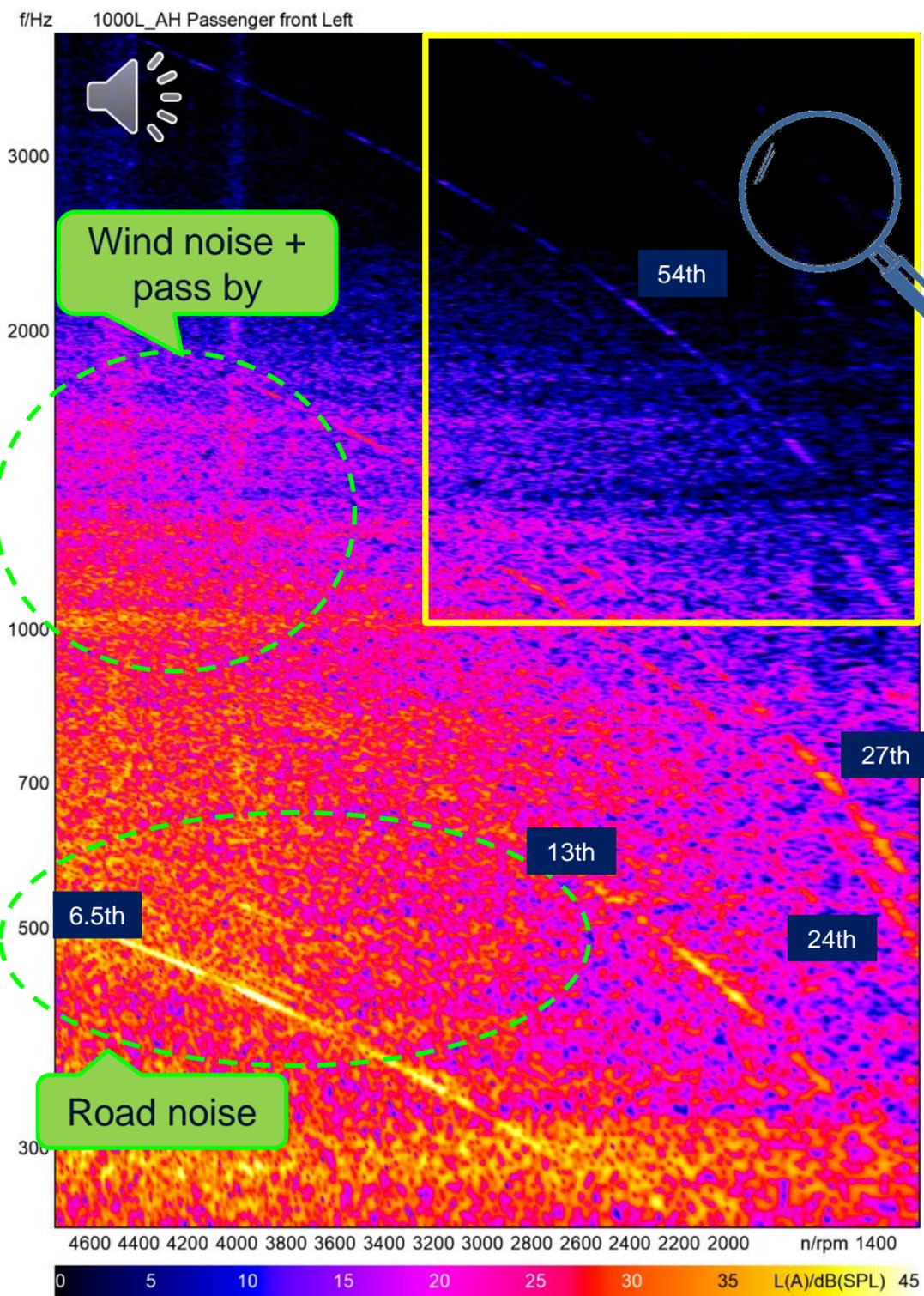
→ Range in frequenza (~200 Hz ... 14 kHz)





Esempio (B) TPA – Whine Noise nei veicoli elettrici

Misurazione dal sedile anteriore



- **Veicolo che decelera** (motore spento) **solo rigenerazione**
- **Coppia** dovuta alla rigenerazione **> 1000 Nm**
- In coast down il veicolo mostra una **elevata whine noise**
- **La parte più fastidiosa** è a bassi giri (<3000rpm) per la presenza di diversi ordini udibili e la mancanza di schermatura
- Gli ordini (> 54 ° ordine) nella gamma delle alte frequenze diventano evidenti per il loro verificarsi improvviso e il livello di mascheramento decrescente.
- Ci sono diversi ordini relative alla trasmissione, cambio o Motore
- **inoltre** anche il **rumore stradale** è molto fastidioso

Base Order	Responsible component
6.5th	Final drive
24th	Motor fundamental
27th	Gear



Previsione della qualità acustica nel benchmarking e nello sviluppo del prodotto

- Esempio Applicativo: Previsione della qualità acustica nel benchmarking e nello sviluppo del prodotto
- Sviluppo degli indici di Sound Quality per il Whine Noise dei veicoli elettrici

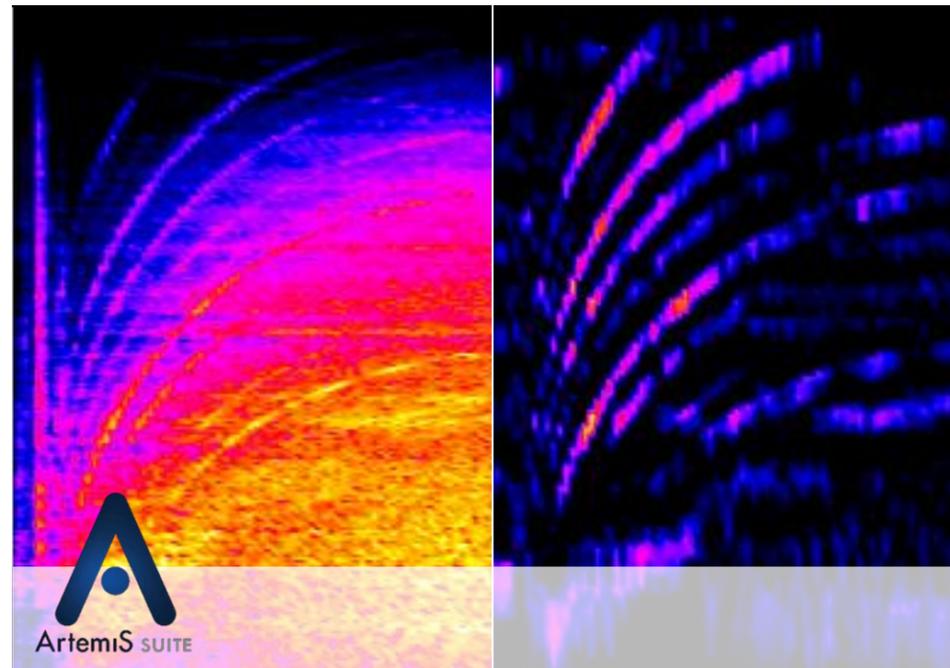
Misure nel veicolo

Analisi dei segnali

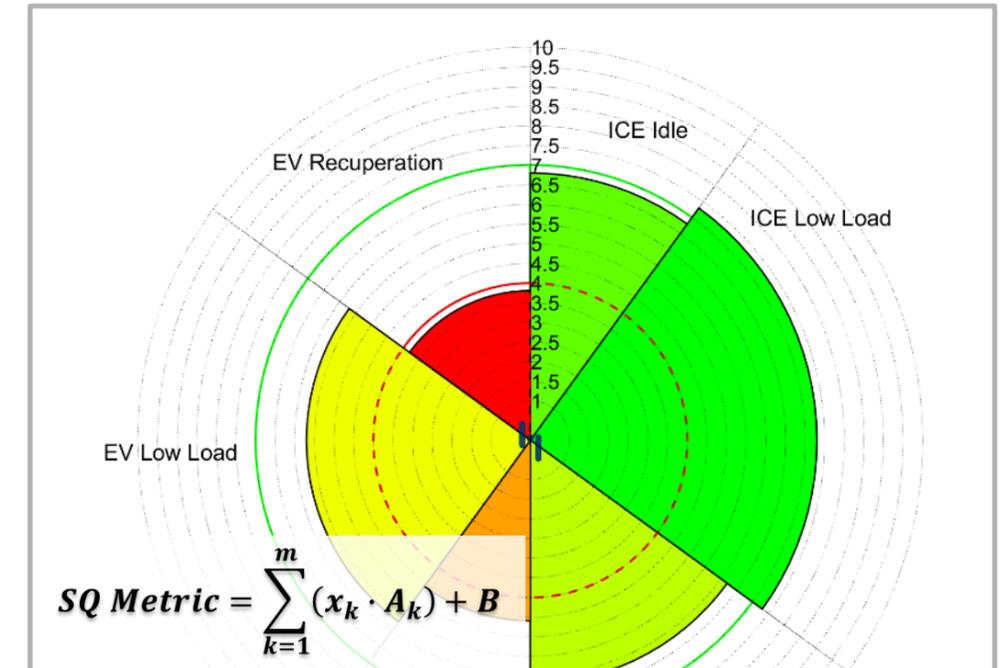
Valutazione strumentale e classificazione



- Veicolo proprio e prototipi
- Veicoli concorrenza



- (psycho-)acoustic analysis
- Evidenza componenti tonali

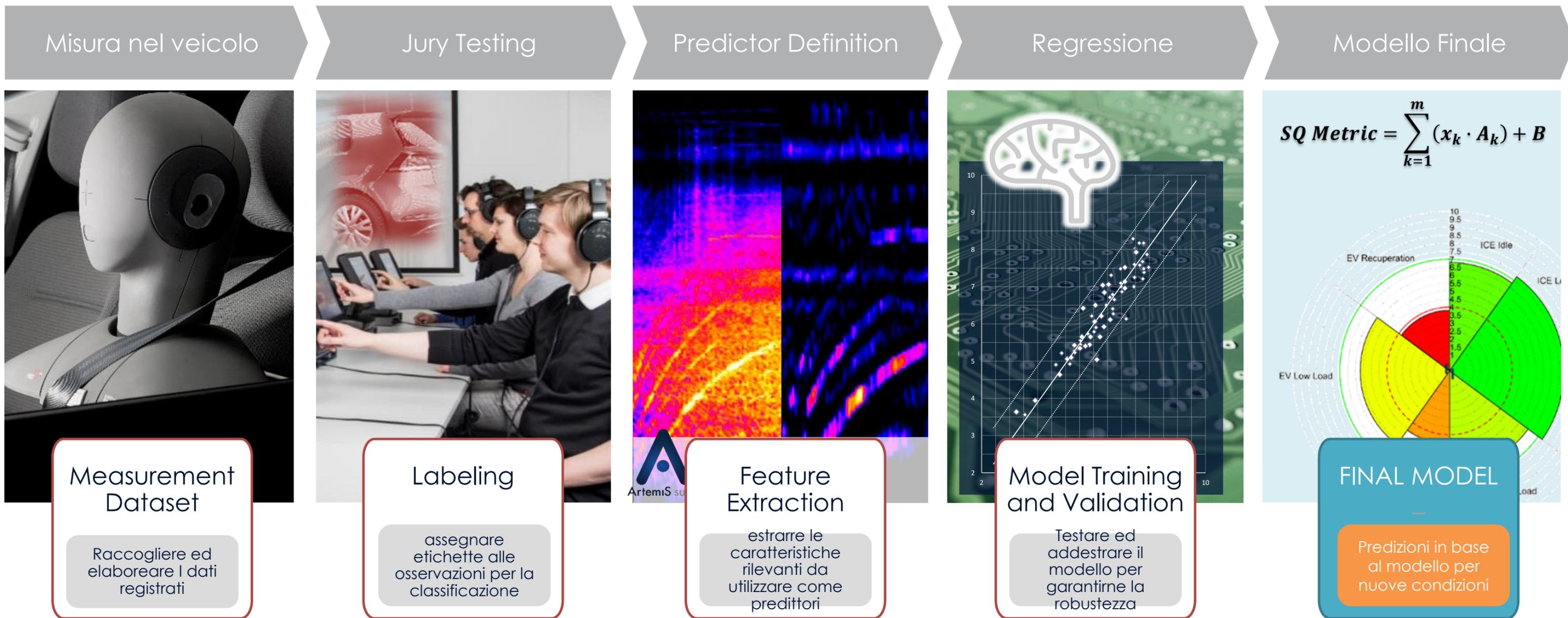


- previsione Sound Quality
- SQ Pie Chart

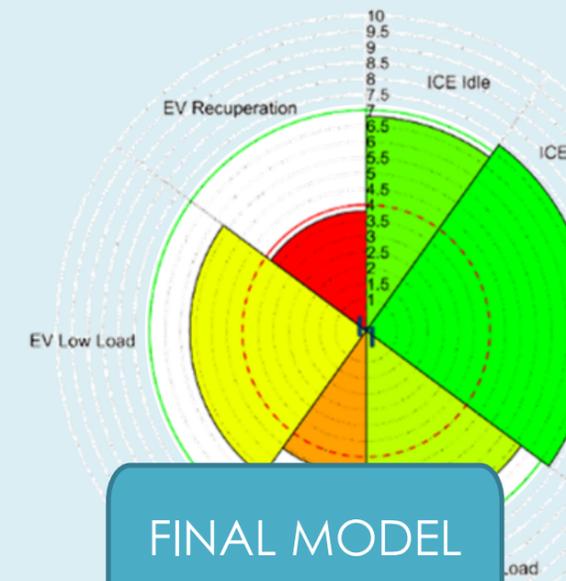


Previsione della qualità acustica nel benchmarking e nello sviluppo del prodotto

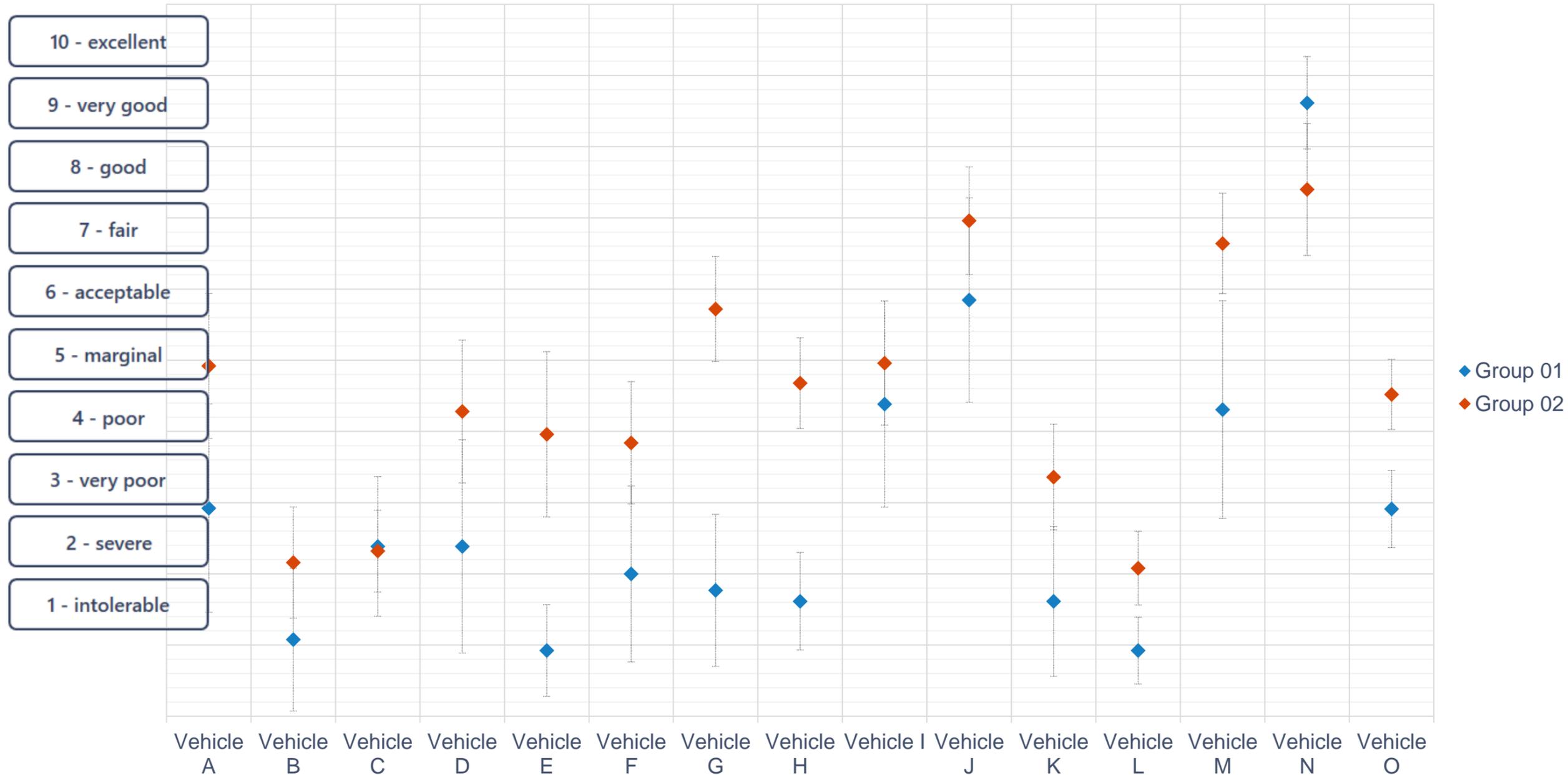
- Dinamica del progetto
- Sviluppo degli indici di Sound Quality



$$SQ Metric = \sum_{k=1}^m (x_k \cdot A_k) + B$$

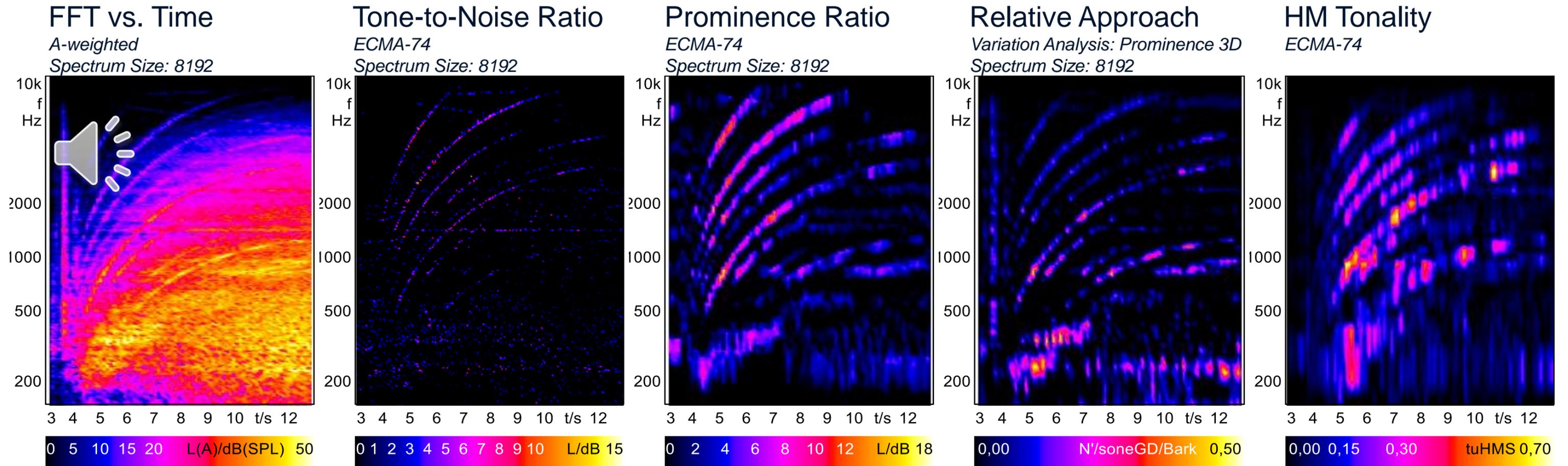


- Indagine sul comportamento della classificazione (raggruppata) e selezione di valutazioni del veicolo rappresentative (ad esempio medie)



Previsione della qualità acustica nel benchmarking

- Analisi Psico acustica per la caratterizzazione e la definizione di predittori
- Esempio Veicolo A, avviamento e accelerazione, carico elevato



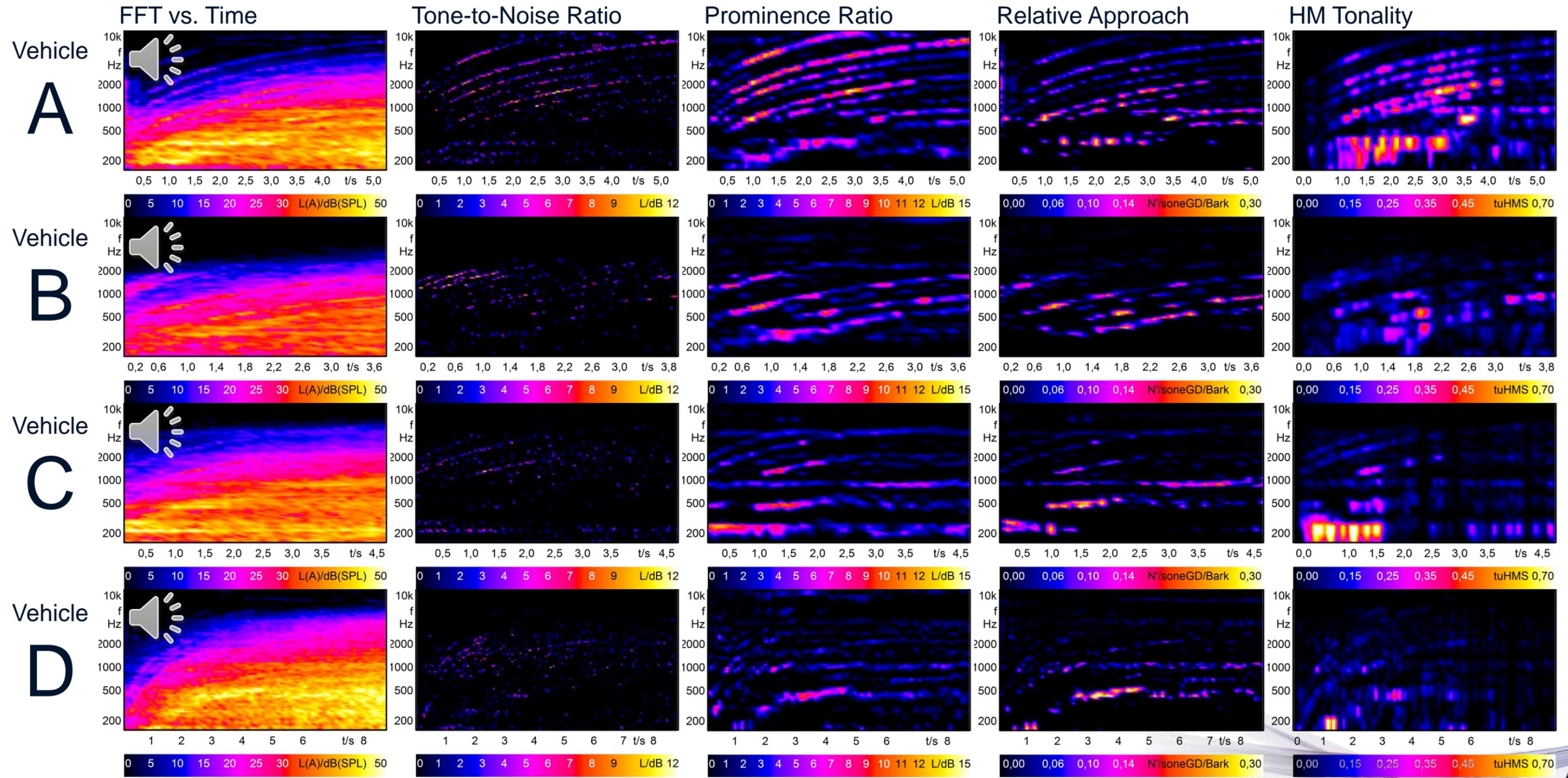
- Le componenti tonali (EV whine) si trovano in aree varianti dello spettro (tempo / frequenza) Diversi descrittori psico-acustici evidenziano la componente tonale e possono essere utilizzati per la caratterizzazione e la definizione dei predittori

All WAV files calibrated to 110dB at full range. For aurally accurate playback, set your HEAD playback system to 104dB, LIN equalization.



Identificazione di metodi di analisi adeguati

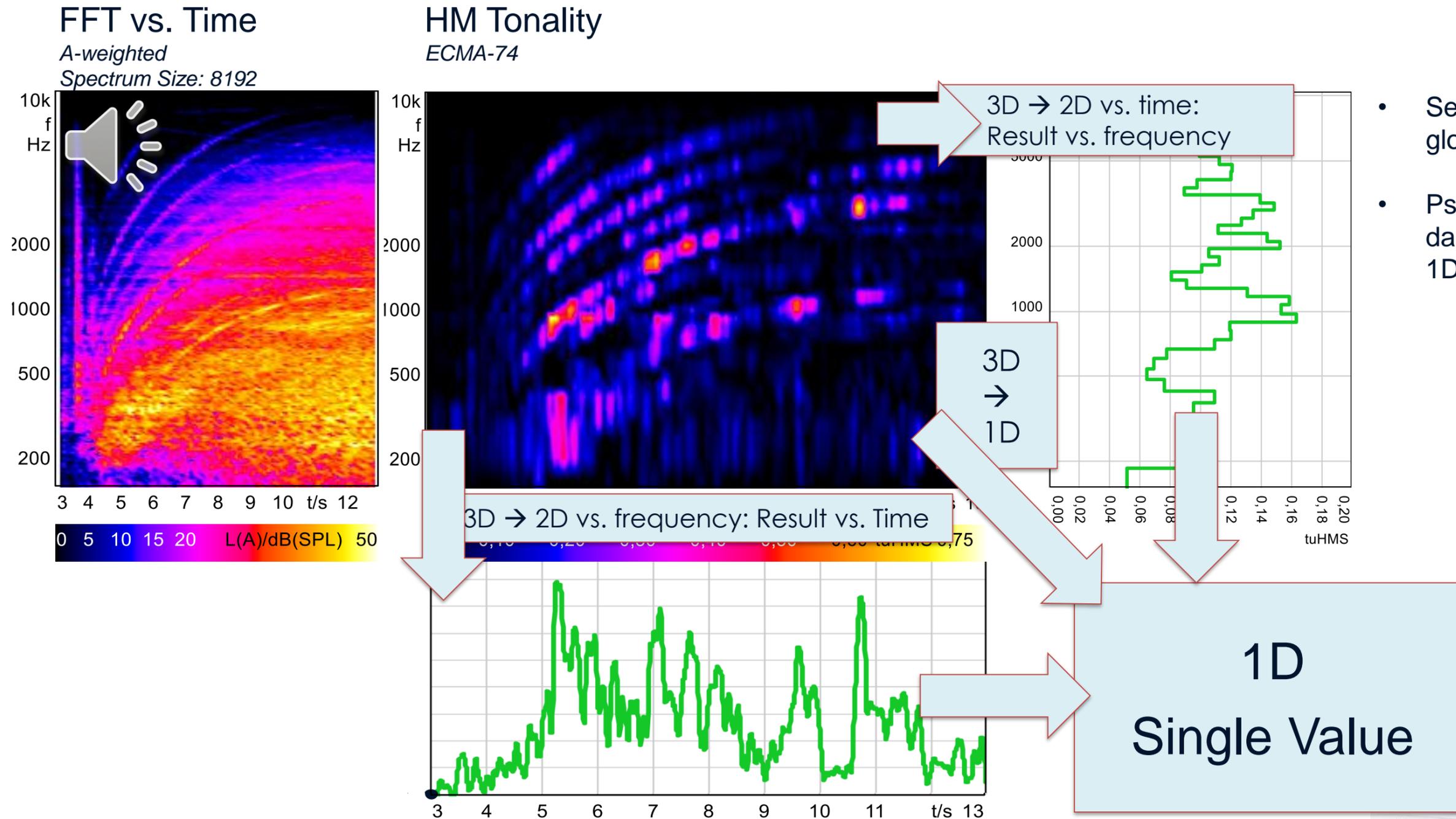
Strong Whine
 Perceived Whine Noise Prominence (Jury Rating)
 Weak Whine



All WAV files calibrated to 110dB at full range. For aurally accurate playback, set your HEAD playback system to 104dB, LIN equalization.

Definizione dei Single Values come predittori

- Esempio Veicolo A, avviamento e accelerazione, carico elevato



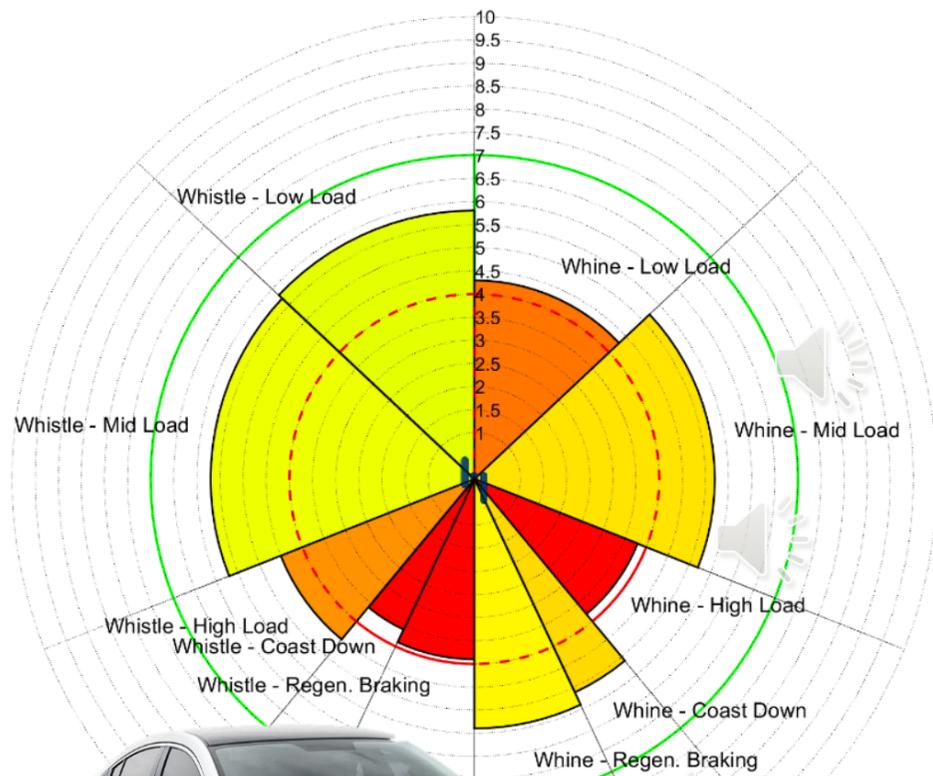
- Selezione rappresentativa dei valori globali che caratterizzano il suono
- Psycho-acoustic analysis solitamente danno risultati 3D, principio: 3D → 2D → 1D

All WAV files calibrated to 110dB at full range. For aurally accurate playback, set your HEAD playback system to 104dB, LIN equalization.

SQ risultato della metrica | confronto veicoli

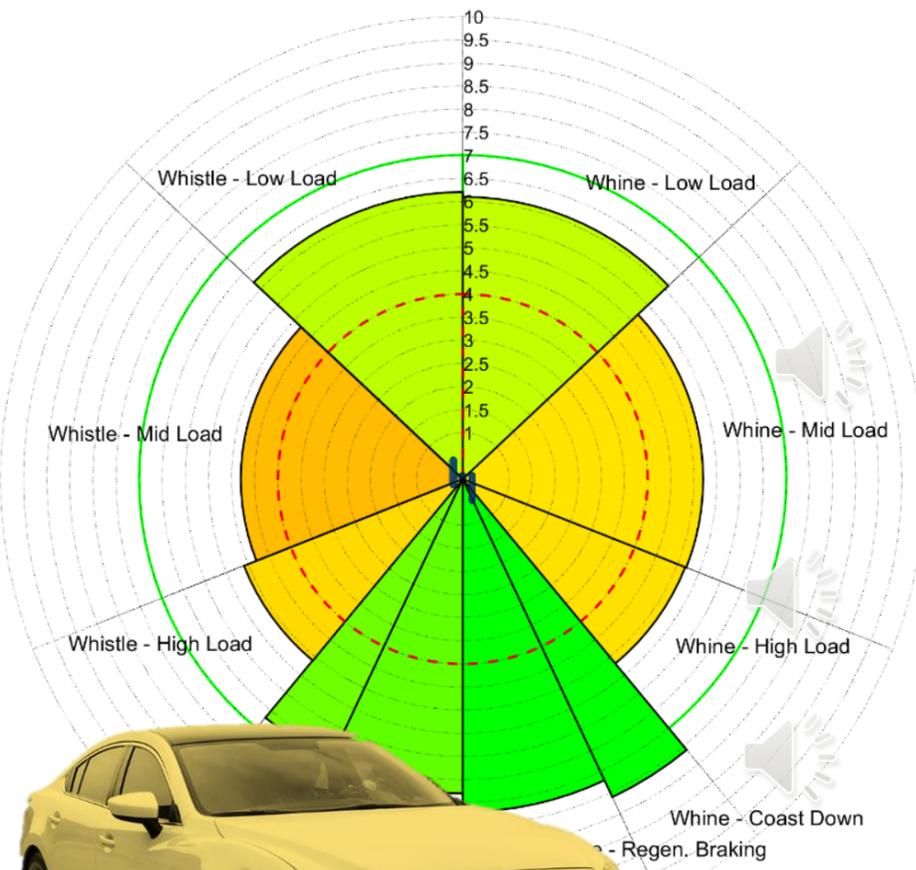
Vehicle

A



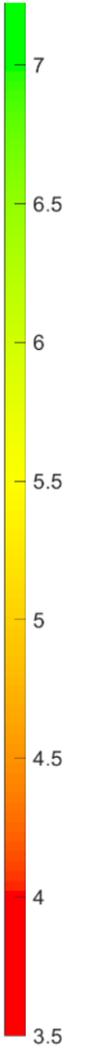
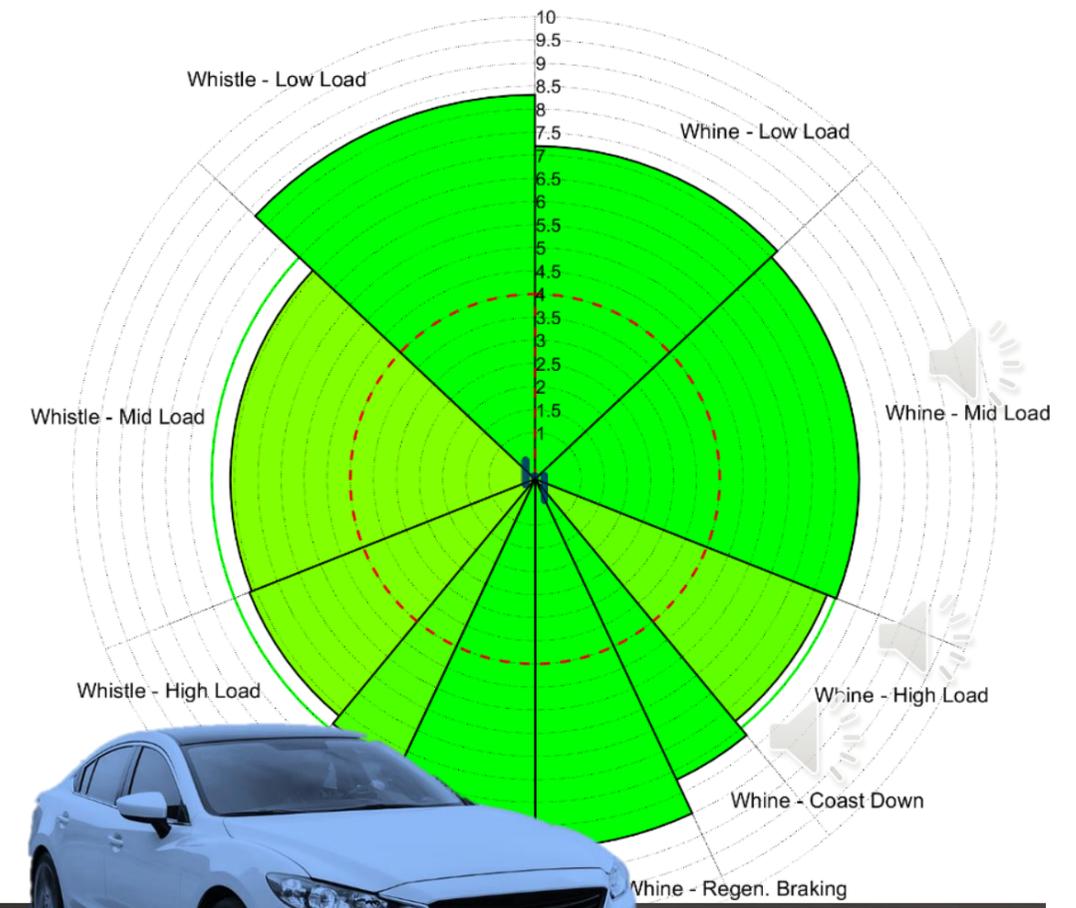
Vehicle

B



Vehicle

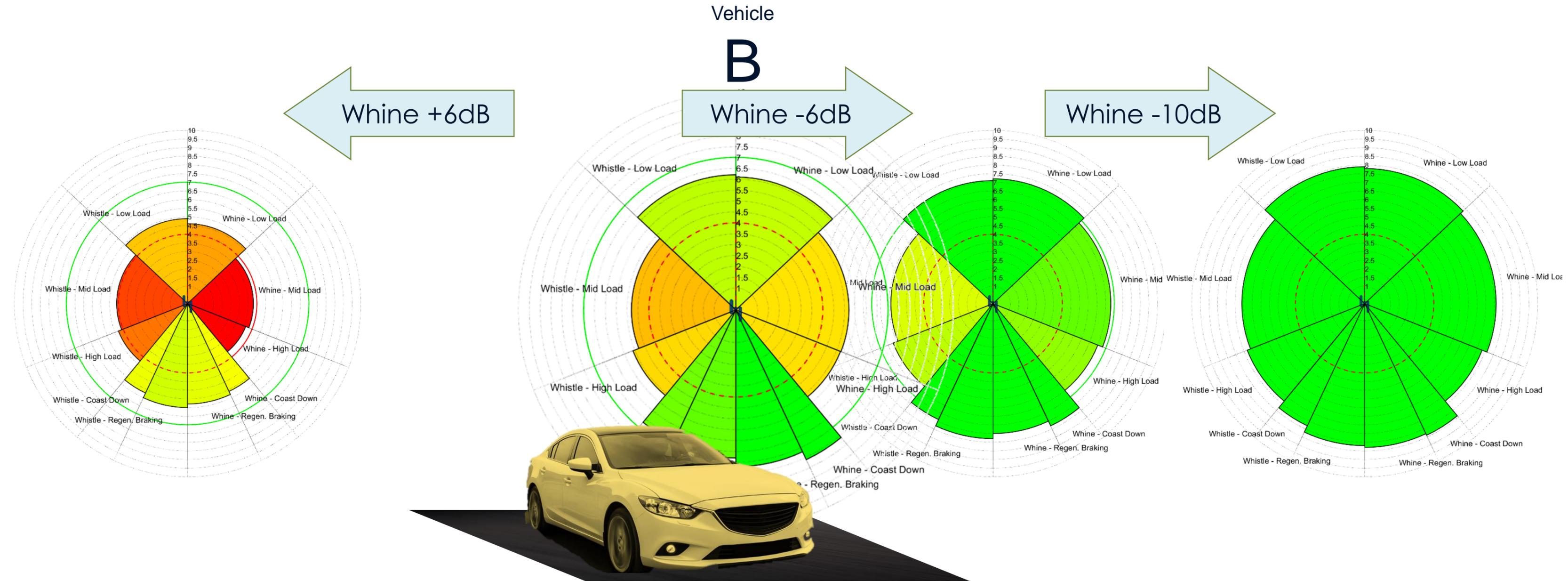
C



All WAV files calibrated to 110dB at full range. For aurally accurate playback, set your HEAD playback system to 104dB, ID equalization.

SQ risultato della metrica | possibili miglioramenti

- Calcolo delle metriche per le modifiche sintetiche



- Al fine di studiare i processi di valutazione nelle auto elettriche rispetto all'accettazione dei suoni (di sintesi), è stato condotto un caso di studio



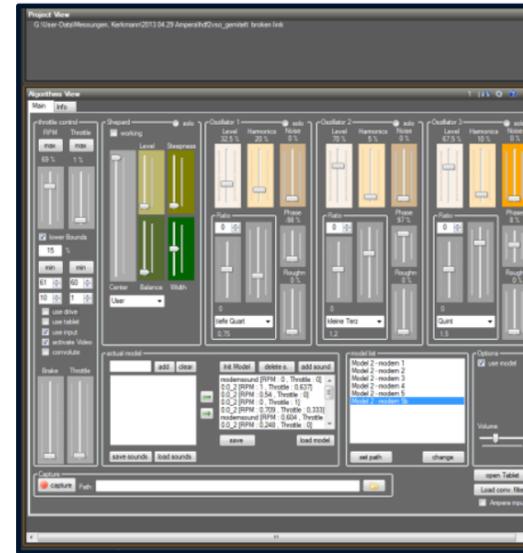
Test vehicle: full EV Opel Ampera

- La procedura di Test , l'acquisizione dati e l'interrogazione dei soggetti si basano sul metodo Explorative Vehicle Evaluation (EVE*)

*Schulte-Fortkamp, Genuit, Fiebig (2006). New approach for the development of vehicle target sounds. In: 35th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Internoise 2006, Proceedings, Honolulu, Hawaii, USA



Test vehicle
Opel Ampera



Sound Generator Tool
Parsyval

PARametric SYnthesizer for Vehicle AuraLization

Tool per la creazione del rumore
in funzione dei dati della vettura



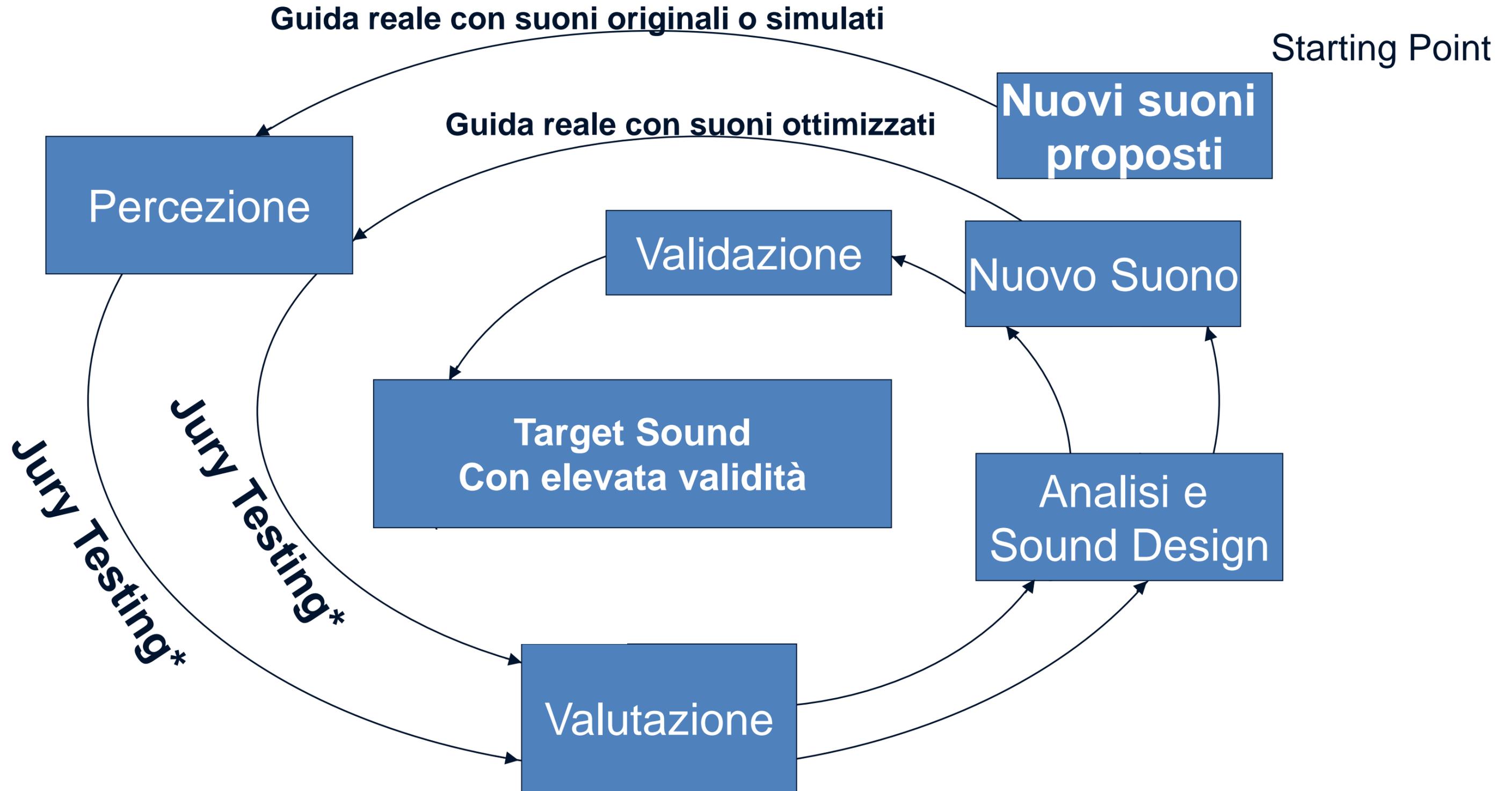
Test drives

29 test drives di 30 minuti
con 10 soggetti

(Explorative Vehicle Evaluation)



Dati completi sull'indagine sul beneficio generale dei suoni sintetici
nei veicoli elettrici





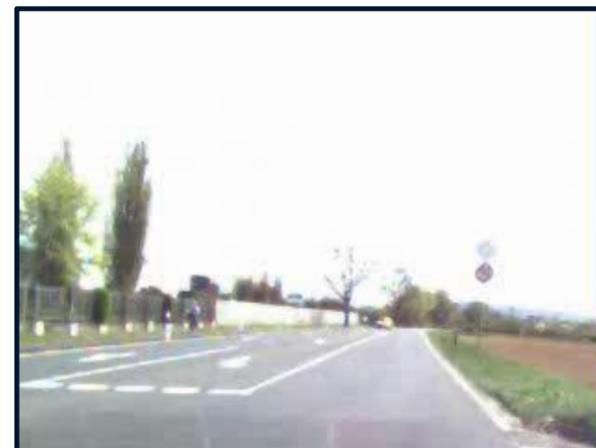
Diversi scenari sonori



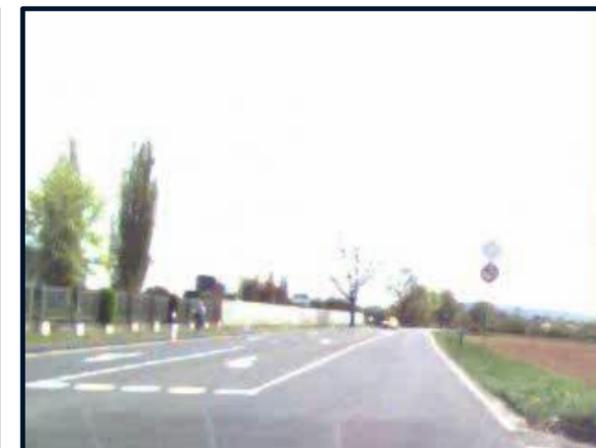
Original sound +
synthetic sound
resembling a
combustion
engine



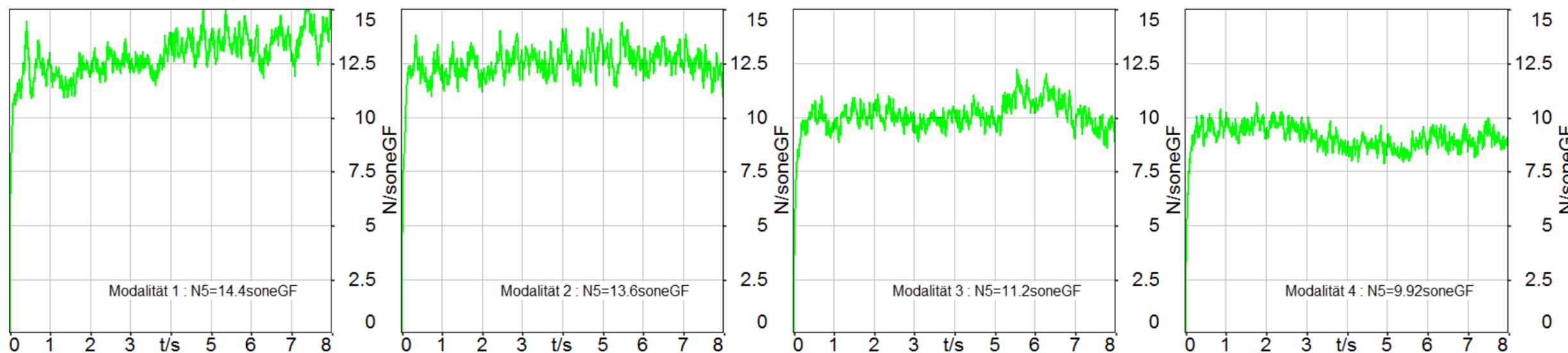
Original sound +
„**modern**“
synthetic sound



Original sound +
„**modest**“ synthetic
sound

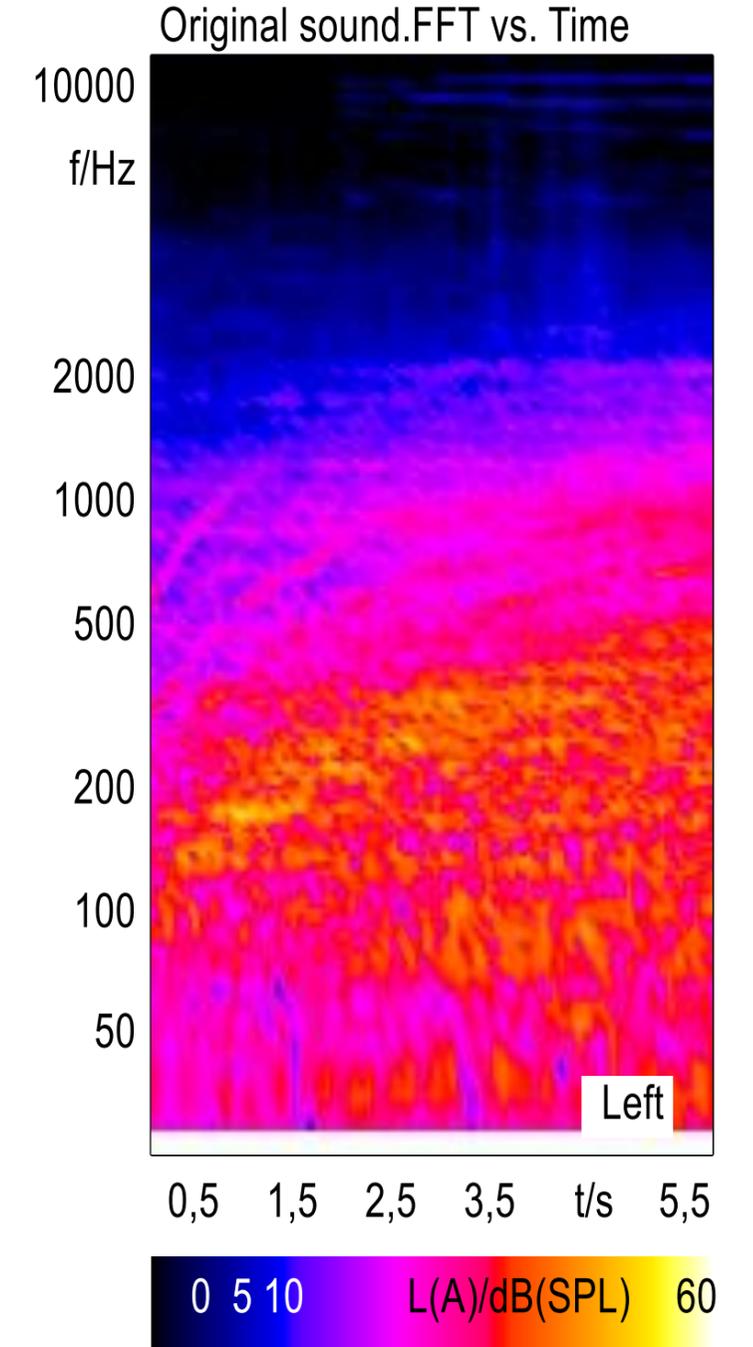
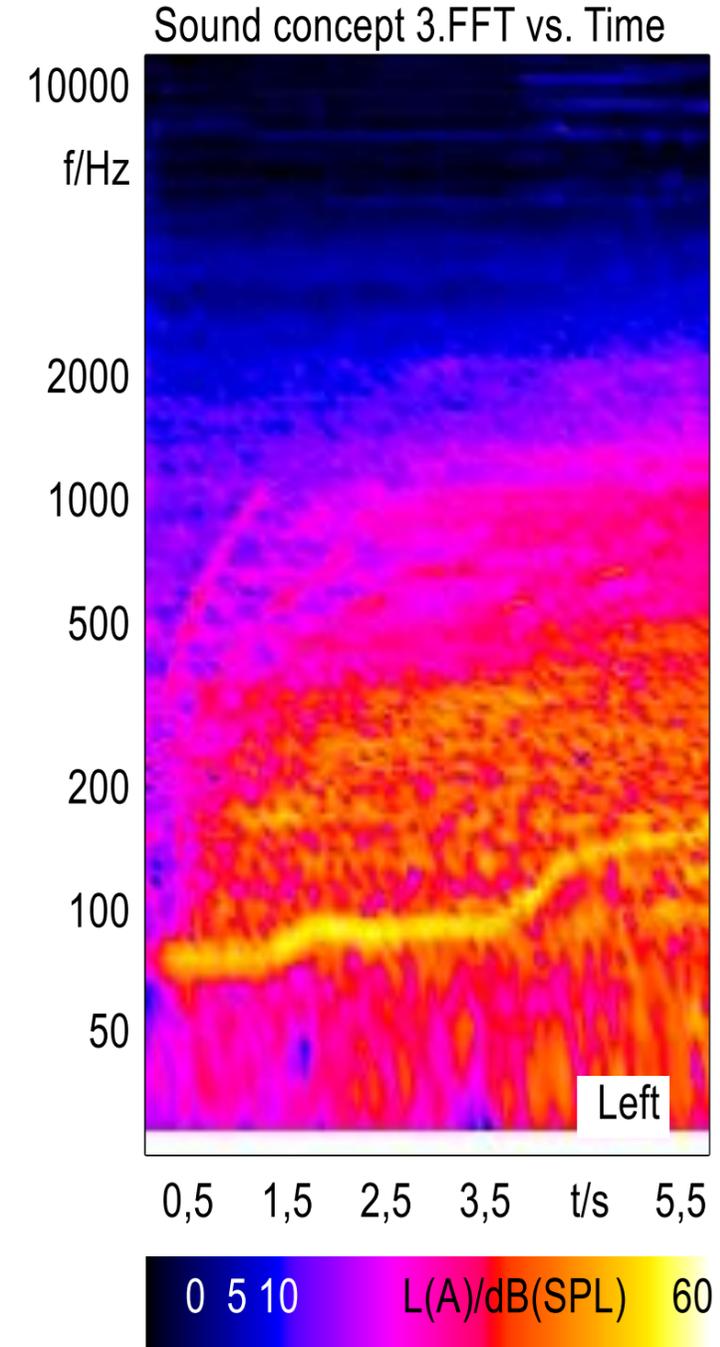
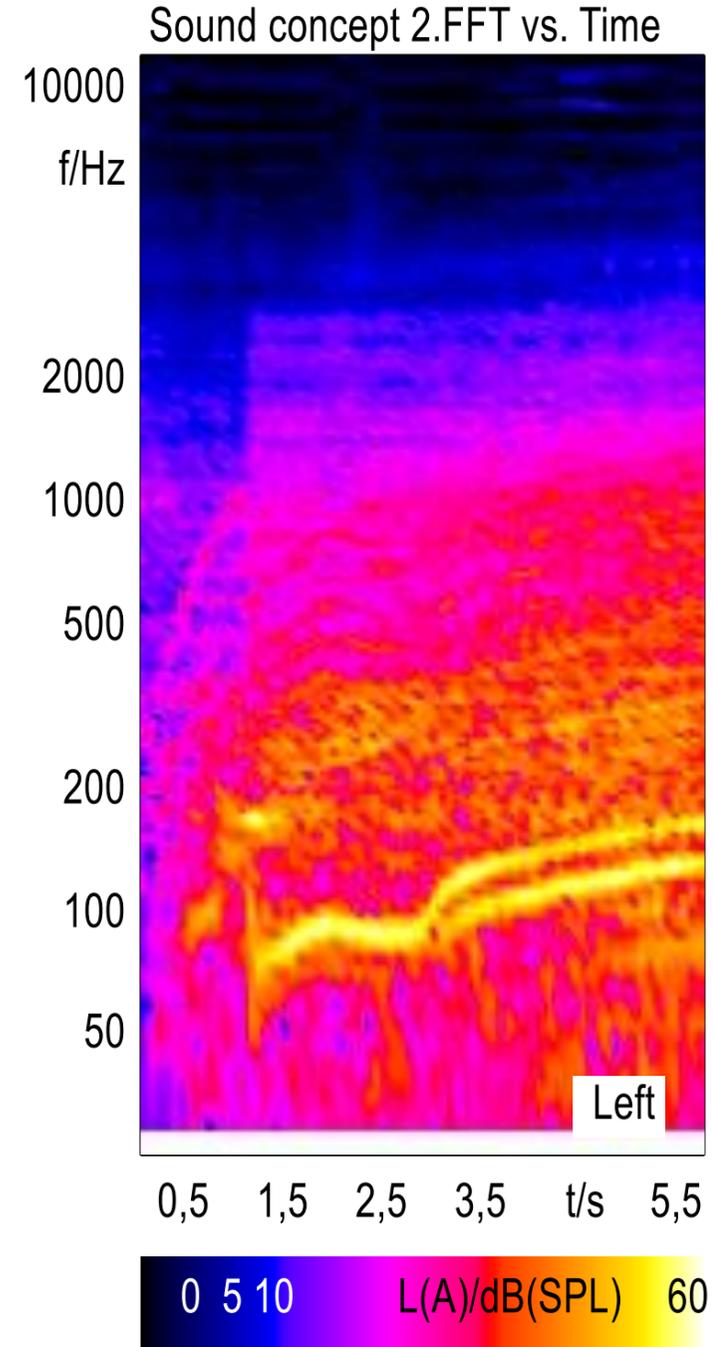
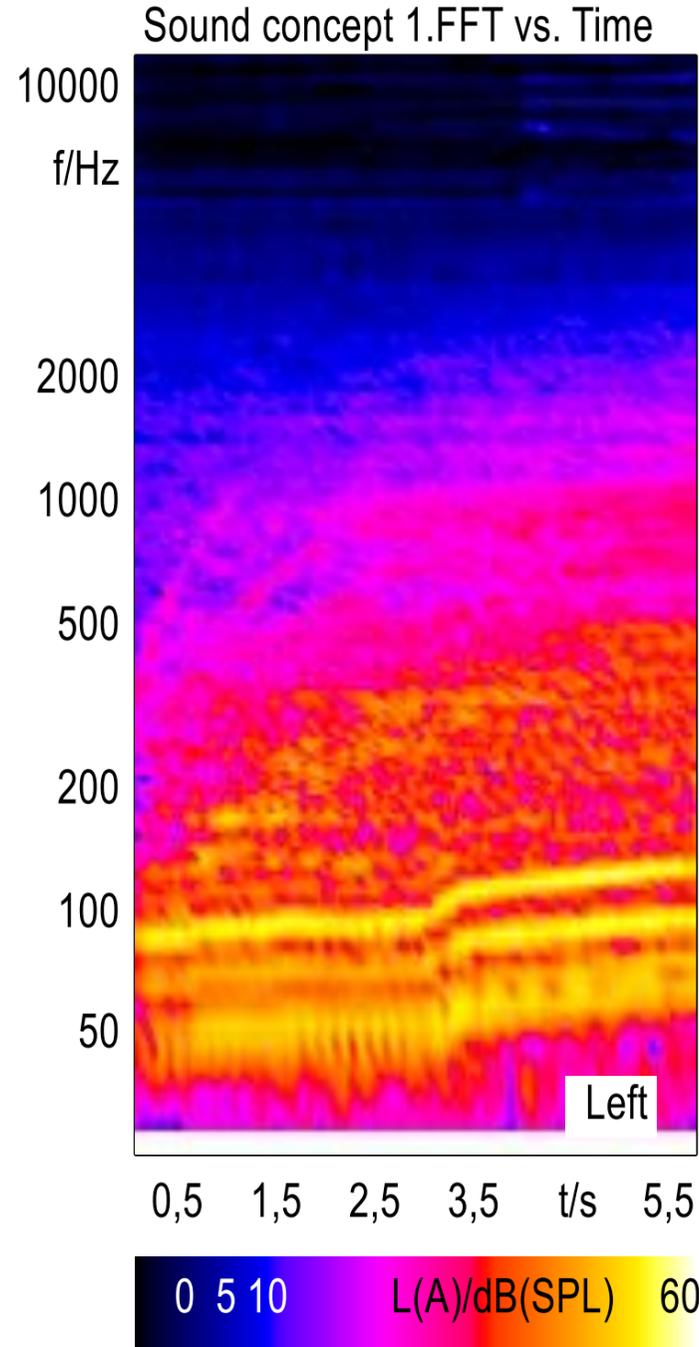


Original sound only



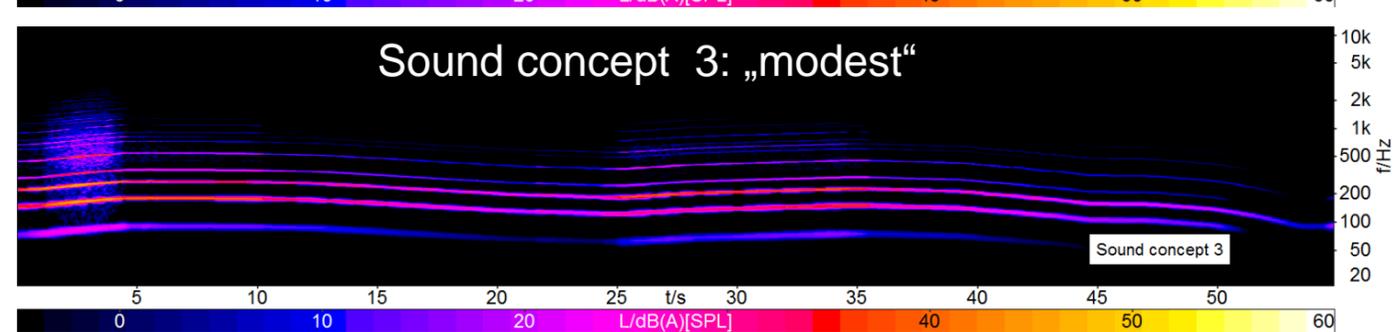
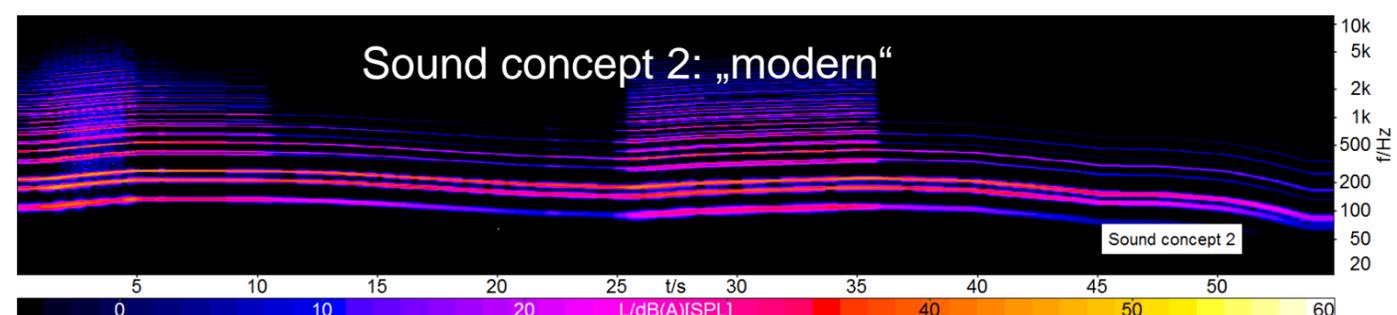
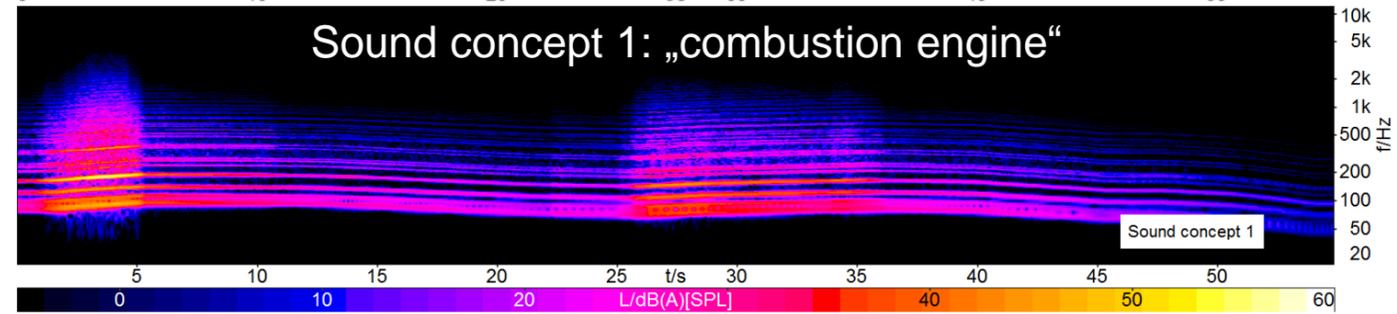
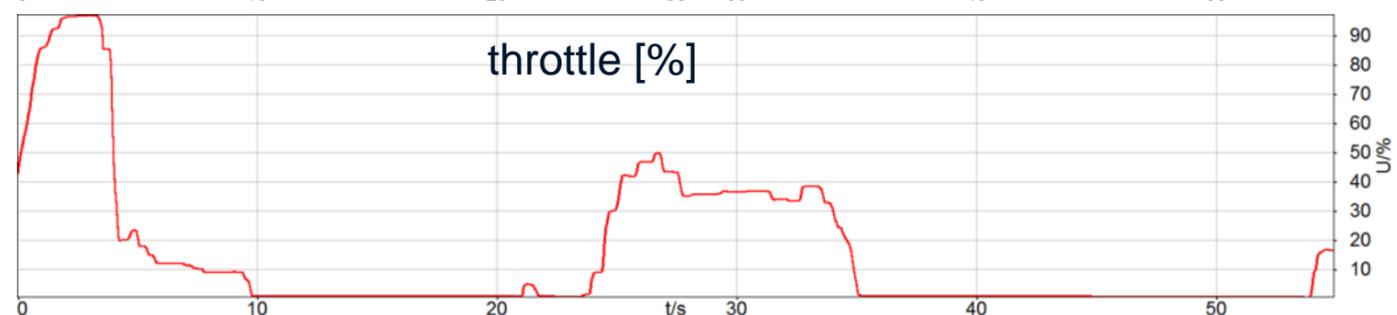
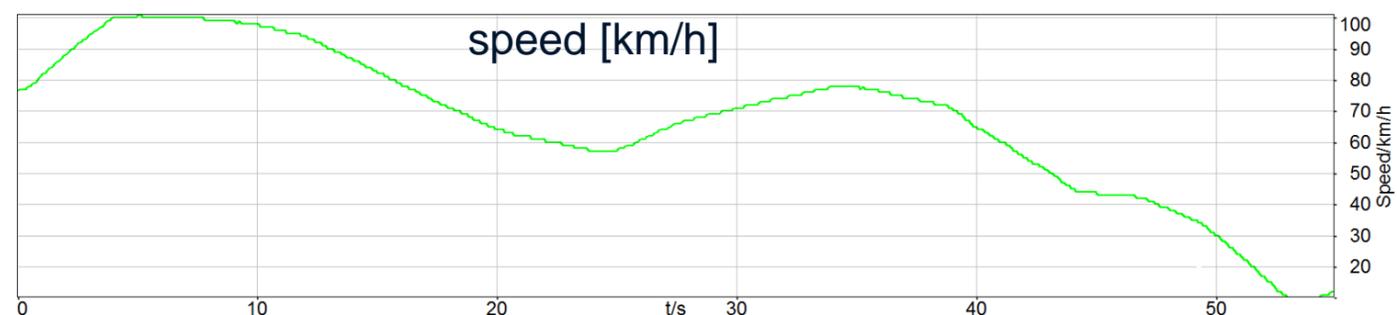
Esempio: loudness nel tempo a velocità costante di 50 km/h

4 different sound patterns





Esempi di suoni sintetici (senza suono originale)



- Valutazione del veicolo in un ambiente realistico durante la guida (test drives)
- **Le persone commentano con parole loro ciò che piace e che non piace, cosa provano e quali sono le loro sensazioni**
- Possibile Sviluppo del target con i potenziali clienti
- Verifica dei concetti di progettazione del suono con elevate validità
- Vantaggi rispetto ai test di laboratorio:
 - Nessuna influenza delle condizioni di laboratorio
 - Si ottengono delle informazioni significative
 - Si individuano le situazioni di guida più rilevanti per la progettazione del suono



Properties of Synthetic Sounds

mod.	character	synthesis	idle noise	intervals (relative to fundamental freq.)	adapt. loudness	roughness	noise
1	combustion	✓	✓	lower octave, quint, tonic	high	✓	high
2	modern	✓	✗	lower quart, minor third, quint	low to medium	✗	medium
3	modest	✓	✓	tonic, quint, higher octave	medium to high	✗	low
4	no sound	✗	-	-	-	-	-

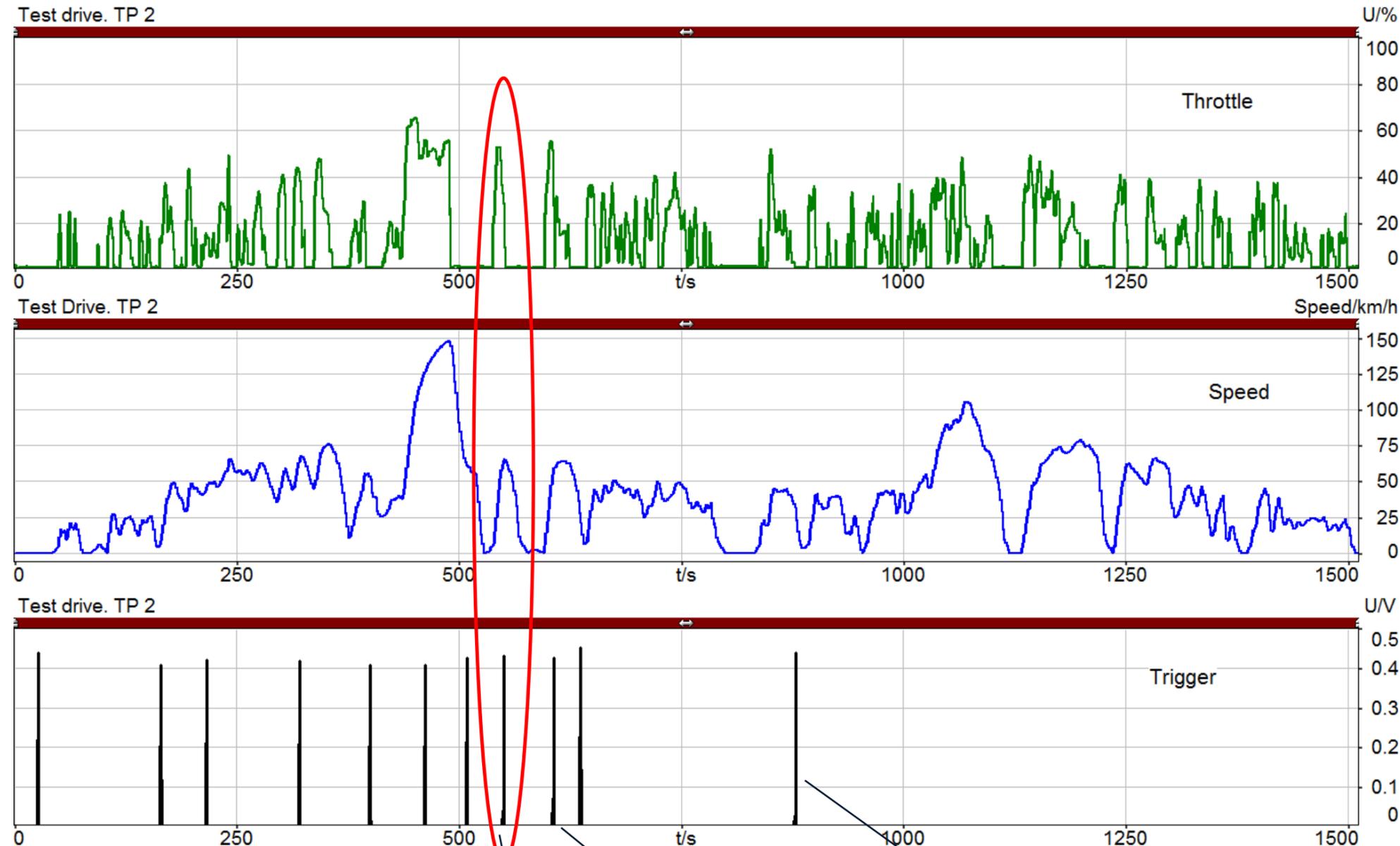
- I Suoni sintetici adattano il volume in accordo con il carico e la sua variazione (load feedback)
- In caso di variazioni rapide di carico il volume del suono di sintesi aumenta

Collection of Data – 29 Test Drives



- Commenti e osservazioni acustici relativi nel contesto originale

Comments to E-car Sound Without Additional Sound

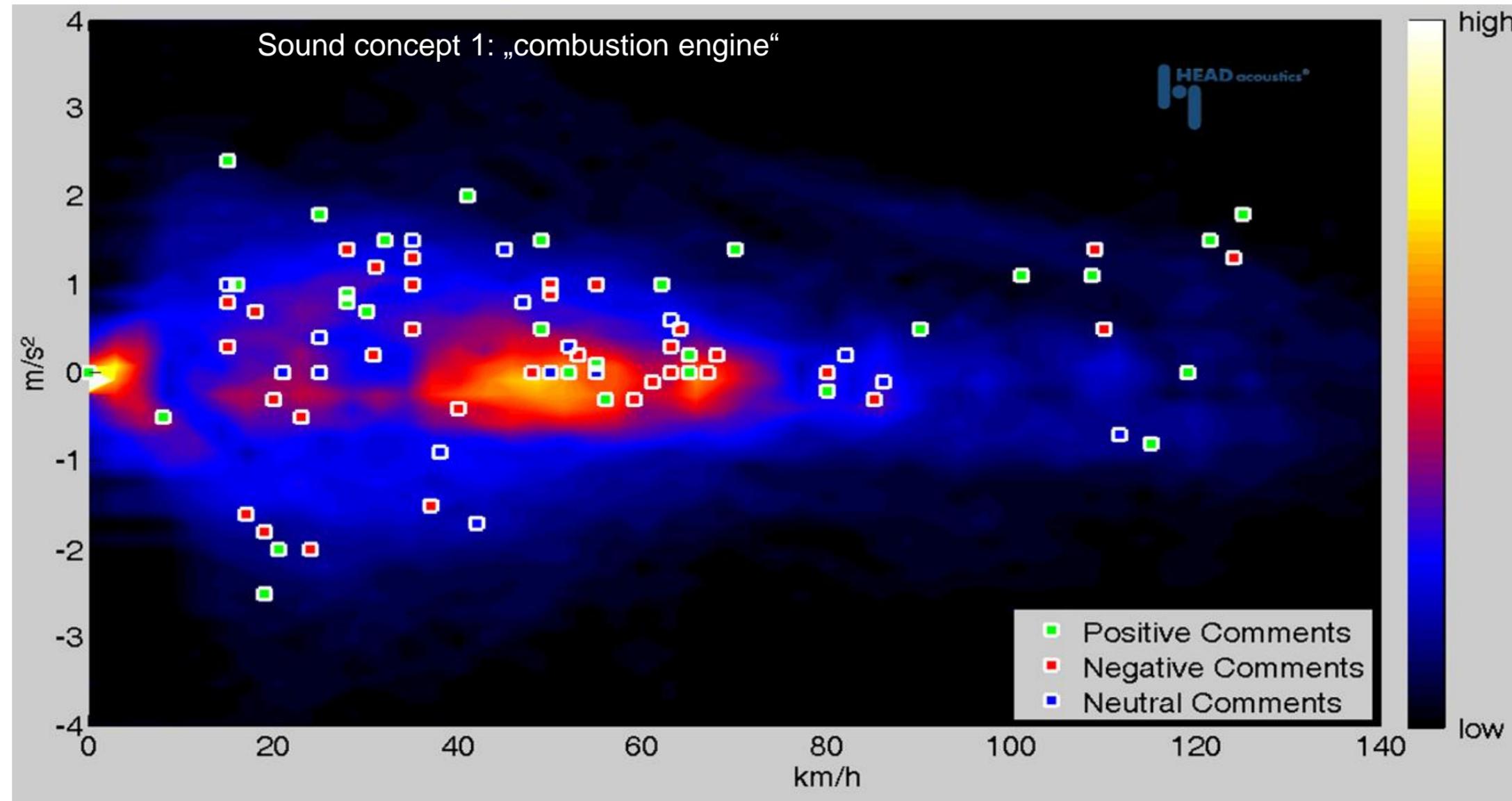


No feedback di auto pronta a partire

Ricorda il tram, non auto

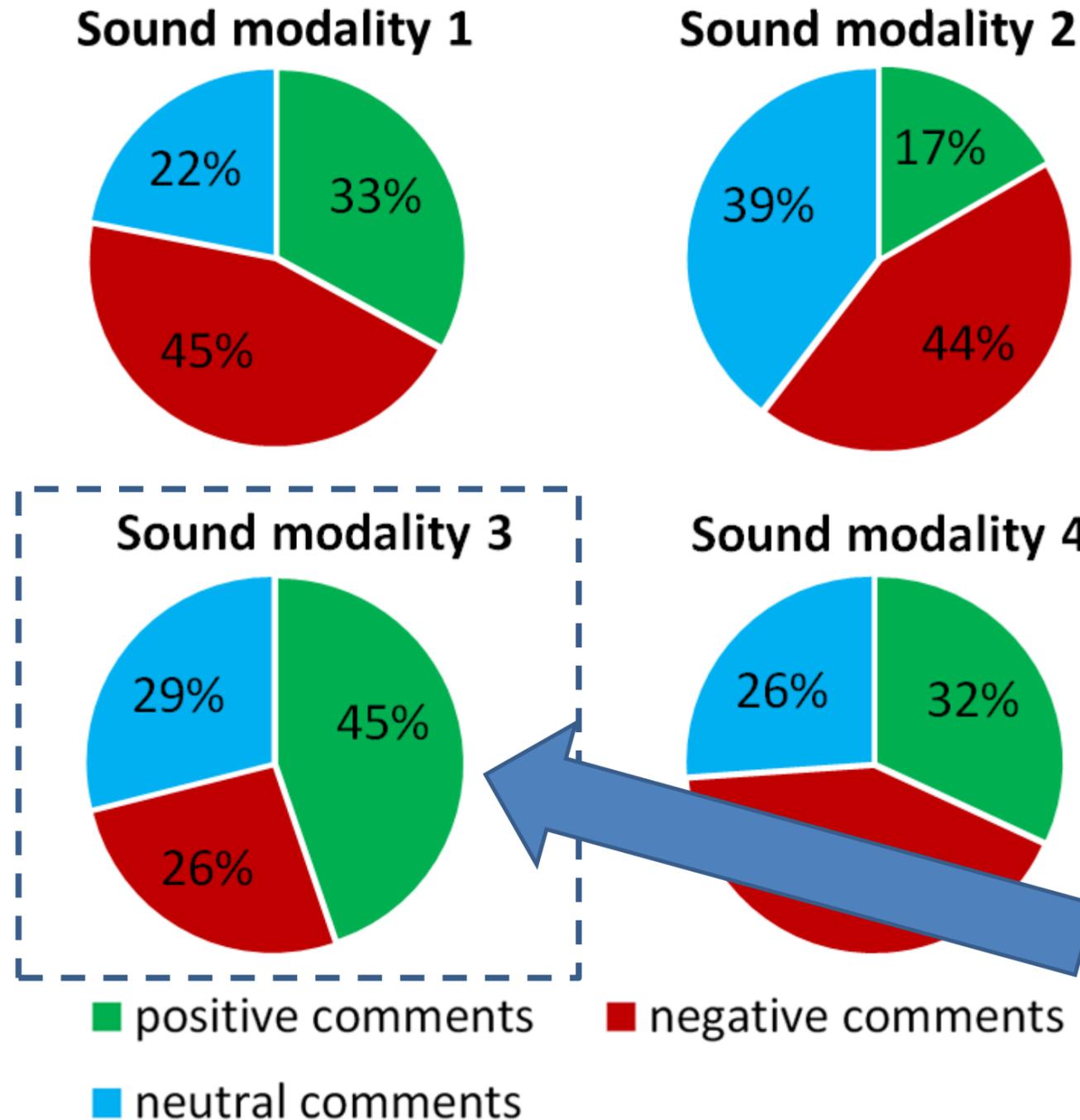
Alta frequenza, componente tonale alta, alto disturbo

Rumore molto alto di rotolamento



- la mappa mostra I commenti durante il test drive con sound concept 1 (classificati come positive, negativi e neutri)
- Molti commenti negativi

Distribuzione dei commenti - Overview



- Ci sono poche differenze tra il numero dei commenti positivi, negativi e neutri
- Conclusione: il suono originale del veicolo presenta alcuni deficit di qualità del suono, che sono più o meno mascherati da suoni sintetici
- Esempio: sound concept 1 maschera bene alcuni deficit ma provoca nuovi negativi
- In generale, il sound concept 3 ha una migliore distribuzione dei commenti

- Nel caso di studio, un sound concept con un carattere sonoro piuttosto modesto ha raccolto più preferenze
- Un fattore importante per l'accettazione da parte del cliente è la variazione del volume in base alla situazione di guida che tiene conto in particolare delle variazioni del carico
- Conflitto: da una parte si richiede un feedback acustico in funzione del carico e della velocità, dall'altro c'è una forte aspettativa di bassa rumorosità nel veicolo elettrico
- I commenti sono piuttosto incoerenti (anche se le tendenze sono chiare), questo è la prova di una mancanza di riferimenti acustici stabili (aspettative stabilite dei clienti)
- Necessità di mascherare rumori sgradevoli del suono originale

- Riduzione del rumore di rotolamento dei pneumatici diventerà sempre più importante per beneficiare di un basso rumore di guida dei veicoli elettrici
- Rumori disturbanti a basso livello (come S&R) causati da effetti slip-stick, poiché questi fenomeni di basso livello diventano persino più importanti
- Uso della psicoacustica:
 - Livelli assoluti sono (quasi) senza significato
 - Presenza di toni, modulazione ,patterns
 - Effetto di mascheramento
 - Psicoacustica per rendere oggettivo la percezione soggettiva

Non guardare solo SPL e overall!
Questo indice è quasi insignificante.

- Progettare l'Acustica del prodotto è un compito impegnativo perchè deve indicare **funzionalità, alta qualità e identità aziendale** allo stesso tempo
- L'ingegneria della SQ deve passare da una semplice considerazione tecnica a una **prospettiva interdisciplinare** che integri le conoscenze di ingegneri, psicologi e sociologi
- L'ingegneria della SQ deve considerare la variabilità dei giudizi dei clienti che possono essere influenzati dalla loro **esperienza, dalle aspettative e dal contesto**
- Una combinazione di metodi diversi (quantitativi e qualitativi) è appropriata per determinare concetti di progettazione del suono validi e affidabili

GRAZIE!!!

HEAD acoustics Italia Srl
Via Paracelso 16
20864 Agrate Brianza (MB)
Italy

info@head-acoustics.de
www.head-acoustics.com

Follow us on

